

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年1 月10 日 (10.01.2002)

PCT

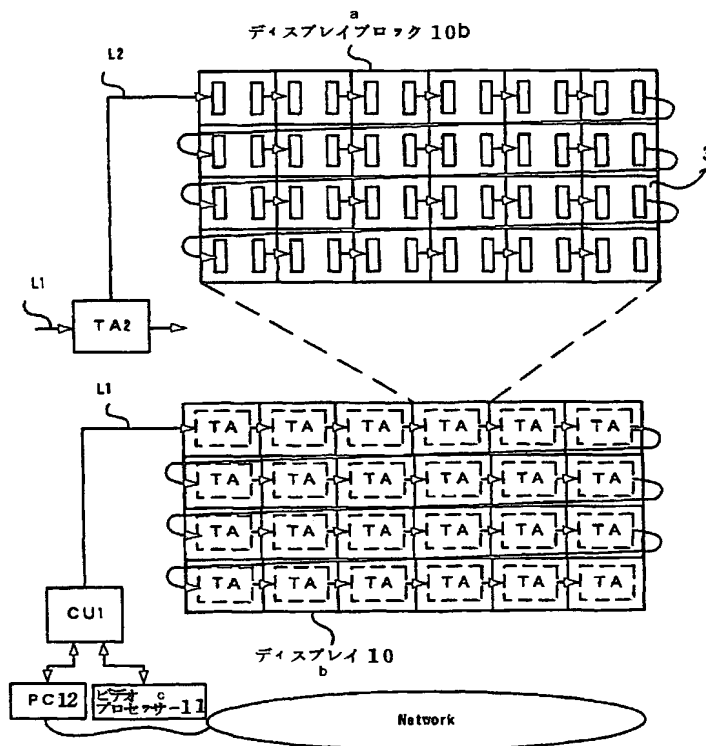
(10) 国際公開番号
WO 02/03365 A1

- (51) 国際特許分類: G09G 3/20, 3/36 774-8601 徳島県阿南市上中町岡491番地100 Tokushima (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05686
- (22) 国際出願日: 2001 年6 月29 日 (29.06.2001) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 辻 隆平 (TSUJI, Ryuhei) [JP/JP]; 〒774-8601 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内 Tokushima (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 弁理士 豊栖康司, 外 (TOYOSU, Yasushi et al.); 〒770-0871 徳島県徳島市金沢1丁目5番9号 Tokushima (JP).
- (30) 優先権データ: 特願2000-199420 2000 年6 月30 日 (30.06.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日亜化学工業株式会社 (NICHIA CORPORATION) [JP/JP]; 〒
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY UNIT COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION METHOD, DISPLAY UNIT, COMMUNICATION CIRCUIT, AND TERMINAL ADAPTER

(54) 発明の名称: ディスプレイユニット通信システム、通信方法、ディスプレイユニット、通信回路およびターミナルアダプタ



a...DISPLAY BLOCK
b...DISPLAY
c...VIDEO PROCESSOR

(57) Abstract: A display data packet contains identification information. A display unit communication system comprises a control unit, a terminal adapter to which a terminal adapter ID is assigned and which is connected to the control unit, and a display unit to which a display unit ID is assigned and which is connected to the terminal adapter in series and drives a display element according to the display data packet supplied from the control unit. The terminal adapter receives a display data packet the terminal adapter ID of which agrees with that contained in the identification information and transfers the display data packet to the display unit. The display unit receives the display data packet the display unit ID of which agrees with that contained in the identification information, and drives the display element to display an image.

[続葉有]

WO 02/03365 A1

ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ディスプレイデータパックは識別情報を含む。ディスプレイユニット通信システムは、コントロールユニットと、ターミナルアダプタ ID が付され、コントロールユニットと接続されたターミナルアダプタと、ディスプレイユニット ID が付され、ターミナルアダプタに直列接続されており、コントロールユニットから供給されたディスプレイデータパックに基づいて表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する。ターミナルアダプタは、識別情報に含まれるターミナルアダプタ ID が、自身のものと一致するディスプレイデータパックを受信してディスプレイユニットに転送し、ディスプレイユニットは、識別情報に含まれるディスプレイユニット ID が自身のものと一致するディスプレイデータパックを受信し、表示要素を駆動し画像を表示する。

明 細 書

ディスプレイユニット通信システム、通信方法、ディスプレイユニット、通信回路およびターミナルアダプタ

5

技術分野

この本発明は、画像データ等の点灯情報を複数の発光ユニットであるディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、コントロールユニットから供給された点灯情報に基づいて表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する発光装置およびその通信方法に関する。

10

背景技術

近年、高輝度に発光可能な高性能の赤色、緑色や青色のLED（以下、発光ダイオードとも言う。）が開発され、フルカラーのLED表示が可能となった。大型表示装置の中でも高輝度、長寿命かつ軽量などLEDの特長を生かしたLED表示装置が急速に普及している。また、その用途も多様化しつつあり、大型テレビ、

15

このようなLEDが用いられるディスプレイとしては、ビルボード用などとして屋外用の大型ディスプレイから、プラットホームなど半屋内の中、小画面サイズのものまで、用途や場所に依じてLEDディスプレイの画面サイズや画素ピッチが多様なディスプレイが使用されるようになってきた。また、従来の縦、横の画面比率（アスペクト比）も変化していく傾向にあり、HDTVに代表されるようなハイビジョン映像をLED表示する場合、映像データ量の増大、表示パネルのさらなる大画面化にも対応していかなければならない。また、看板広告や商品等を選択的に照らす照明用の場合も、同様に様々なユニットを組み合わせなければならぬ（本発明のディスプレイユニットはこれらの各種アプリケーションのものを含む）。高度情報ネットワーク下においては、ディスプレイもそうした通信インフラと接続され、遠隔操作で表示制御、メンテナンス等に対応できること

25

が求められる。

このようなディスプレイの一つとして、例えば16ドット×16ドット程度のLEDをマトリクス状に配列させて、これを一つのLEDユニットとしてモジュール化し、画面サイズや縦・横のアスペクト比などに応じて、LEDユニットをマトリクス状につなぎ合わせて構成したものがある。図17に構成例として、LEDディスプレイ801を示す。コントローラ803に接続された複数の分配器804は、LEDユニット802の各行毎に配設され、表示用の映像データおよび各種制御信号を各LEDユニット802に対し供給する。

制御信号820は、例えば映像データの同期クロック、水平同期信号、垂直同期信号、ブランク信号、階調基準信号、および映像データのラッチ信号等があり、コントローラ803内で信号の生成を行い、分配器804を介して各LEDユニット802に供給する。分配器804から各LEDユニット802へ送信する表示用のフルカラー映像データ810は、少なくともRGB（赤色、緑色、青色）の各色の映像データを必要とし、階調分解能に応じて映像データのビット幅が決まる。

例えば1色当たり256階調で表示する場合には、8ビット幅の映像データバスが3色分必要となる。これら映像データはLEDユニットの数×表示ドットの数で時分割して、LEDユニット802に供給される。各LEDユニット802内のシフトレジスタ回路805で映像データ810をビットシフトしていき、ある所定のデータ数を供給した時点でデータをラッチし、表示用の映像データ810として取り込み、映像データを表示することができる。

しかしながら、このようなLED表示装置では、コントローラ803、分配器804とLEDユニット802間の表示用映像データ810を信号インタフェースとしてパラレルバスで伝送し、それに同期した同期クロックと各種制御信号820を供給している。そのため、LED表示装置が高精細化あるいは大型化するに従って、信号線数が増大するという問題があった。特に、表示画面が大型化しLEDユニット数が増大する傾向にある現在においては、信号線が増大し長くなると階調基準信号、映像データの同期クロックのパルス幅劣化、ノイズへの影響が大きな問題となる。

また、HDTV仕様に対応するために、画面のアスペクト比が変わり、接続するLEDユニット数をさらに増やす必要性が発生し、映像データの転送速度をそれに応じてあげてやらなければならない。LEDユニットの接続数が増えると、各信号のパルス劣化が増大し、特に映像データと同期クロックとの入出力タイミングがさらに難しくなるという問題もある。

さらにLED表示装置の映像表示における画質の要求レベルも年々高くなってきており、LEDの小型化とも相まって、精細表示可能なLEDディスプレイの技術開発が急務となってきている。映像の精細表示化を実現しようとするためには、階調分解能を上げる必要がある。具体的には、従来の表示用映像データバス幅を8ビットから10ビットにするなどのバス仕様を変更する必要がある。また、精細表示を実現する為には、LEDを小型化しドットピッチ幅を小さくする必要もある。ドットピッチを小さくすると、LEDユニットサイズがそれに比例して小さくなる。そのため映像データバス幅増大により、コネクタ等の部品実装面積の比率が大きくなるという問題がある。

さらにまた、従来のLED表示装置は、例えば表示階調や、1つのLED表示装置当たりの画素数が異なる複数のLED表示装置に対して、共通の通信方法によって通信を行うことができなかった。

このような問題を解決する手段として、我々は日本特許公開公報（特開平11-126047号）において、LEDユニットに各LEDユニットごとの識別情報が付加されたATM（非同期転送方式）パケットの形式にフォーマットされたデータを転送し駆動するLED表示装置を提言している。同様に、日本特許公開公報（特開2000-221934号）にてLEDユニット間の設置の簡略化のために、LEDユニットを接続後、各LEDユニット自体の識別情報を付加するオートID付与手段を有するLED表示装置も提言している。

しかしながら、より高精細かつより複雑なLEDユニットの組合せや自由度の高い設計を考慮すると充分ではなく更なる改良が求められている。

本発明は、アプリケーションに柔軟に対応できる発光装置、通信方法およびそれに用いるディスプレイユニット、通信回路、ターミナルアダプタを提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明の発光装置は、識別情報によって通信先が指定されたディスプレイデータ packets を複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、ターミナルアダプタ ID が付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと電氣的に接続された少なくとも 1 つのターミナルアダプタと、1 以上の表示要素を配置しており、ディスプレイユニット ID が付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電氣的に直列接続されており、前記コントロールユニットから供給された前記ディスプレイデータ packets に基づいて、配置された各表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する。さらに、前記ディスプレイデータ packets が前記識別情報として、前記ターミナルアダプタ ID と、前記ディスプレイユニット ID とを少なくとも含んでおり、前記ターミナルアダプタは、識別情報に含まれるターミナルアダプタ ID が自身に付されたターミナルアダプタ ID と一致するディスプレイデータ packets を受信し、前記下位の通信ラインを介して前記ディスプレイユニットに転送し、前記ディスプレイユニットは、前記識別情報に含まれるディスプレイユニット ID が自身に付されたディスプレイユニット ID と一致するディスプレイデータ packets を受信し、前記ディスプレイデータ packets に基づいて前記表示要素を駆動することを特徴とする。

また、本発明の発光装置は、前記コントロールユニットが、フレーム周期の開始を示すフレーム周期開始 packets を、全てのディスプレイユニットが受信する旨を示す識別情報を付して送信し、前記ディスプレイユニットは、前記フレーム周期開始 packets に基づいてフレーム同期を行うことを特徴とする。これによって、直列に接続されたディスプレイユニット間においてもフレーム同期を行うことができる。

さらに、本発明のディスプレイユニット通信システムは、前記ディスプレイユニットがさらに少なくともディスプレイデータを記憶するメモリを有し、前記メモリ内のメモリ空間は、ディスプレイユニット内部の回路構成に応じてデータ領域があらかじめ割り付けられており、前記コントロールユニットは、ディスプレ

イデータパケットを送信し、ディスプレイユニットのあらかじめ割り付けられた所定のメモリ領域にアクセスすることによってディスプレイユニットに対する制御を行うことを特徴とする。これによって、ディスプレイデータパケットを用いてディスプレイユニットの各種制御を行うことができる。

- 5 さらにまた、本発明の発光装置は、ディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、ターミナルアダプタ I D が付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと電氣的に接続されたターミナルアダプタ側通信部を有する少なくとも 1 つのターミナルアダプタと、ディスプレイユニット I D が付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電氣的に接続されたディスプレイユニット側通信部を有し、前記コントロールユニットから供給されたディスプレイデータパケットに基づいて、配置された 1 以上の表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する。さらに、前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットは n 行 (n は 2 以上の整数) に配置され、各行においてそれぞれの通信部は直列に接続されており、前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部は、 m 行目 ($1 \leq m \leq n - 1$ の整数) において、前記コントロールユニット側から見て最も遠い位置である端部に接続された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部から、 $m + 1$ 行目における前記 m 行目の最も遠い端部に接続された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットと同じ側の端部に配置された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部に接続される。
- 10
15
20

- さらにまた、本発明の発光装置は、上位の通信ラインにおける通信は、下位の通信ラインにおける通信よりも高速の通信が用いられることを特徴とする。これによって、各ディスプレイユニットに対して、低コストで高速な通信を行うことができる。
- 25

さらにまた、本発明の通信方法は、ディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、ターミナルアダプタ I D が付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと接続された少なくとも 1 つのターミナルアダプタと、前記コントロールユニットから供給され

た前記ディスプレイデータパケットに基づいて、配置された1画素以上の表示要素を駆動し画像の表示を行う表示部と、前記表示要素の配置、1画素を構成する各色の表示階調に応じたメモリ空間を有するメモリとを有し、ディスプレイユニットIDが付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電氣的に直列接続されたディスプレイユニットから構成される発光装置におけるディスプレイデータパケットを用いた通信方法である。この通信方法では、前記ディスプレイデータパケットが、少なくとも、ターミナルアダプタIDおよびディスプレイユニットIDを保持する識別情報領域と、前記ディスプレイユニットの入力すべきメモリ空間を指定するメモリ空間指定領域と、供給すべきディスプレイユニットにおける表示要素の配置、1画素を構成する各色の表示階調に応じたディスプレイデータからなるディスプレイデータ領域とを有する。

また、上記目的を達成するために、本発明のディスプレイユニットは、少なくとも1つの表示要素から構成された画素がマトリクス状に複数配置された表示部と、パケット通信を行う通信部と、少なくとも1フレーム分のディスプレイデータを記憶するメモリと、前記表示部の各表示要素を駆動する駆動部とを有する。さらにディスプレイユニットは、前記通信部が受信したフレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケットに基づいて各ラインの駆動周期の開始を示すブランク信号を生成する制御部を有し、前記駆動部は前記ブランク信号に基づいて前記メモリに記憶されたディスプレイデータを水平駆動周期毎に読み出して各表示要素を駆動し、前記表示部に画像を表示させることを特徴とする。

また、本発明のディスプレイユニットは、前記メモリが、前記フレーム周期開始パケットの受信後、前記ブランク信号を生成するまでの時間を示すシフトタイミングデータをさらに記憶し、前記制御部は、前記フレーム周期開始パケットの受信後、前記シフトタイミングデータに基づいて前記ブランク信号を生成することを特徴とする。これによって、表示要素駆動開始時における大きな駆動開始電流を、各ライン毎に分散させることができる。

さらに、本発明のディスプレイユニットは、前記メモリが、1フレーム毎にディスプレイデータを記憶する画像データメモリ領域を2以上有し、前記表示部が1の画像データメモリ領域に記憶されたディスプレイデータに基づいて画像を表

示している間に、他の画像データメモリ領域に前記通信部が受信したディスプレイデータを記憶することを特徴とする。これによって、ディスプレイデータの受信時間を十分にとることができる。

また、本発明の通信回路は、第1の送信部と第1の受信部を有する第1の通信部と、第2の送信部と第2の受信部を有する第2の通信部と、前記第1の通信部および前記第2の通信部における通信を制御する通信制御部と、受信した通信データに基づいて受信処理を行う受信処理部とを有する。さらに、前記第1の受信部および前記第2の受信部は所定の通信データを識別し、前記所定の通信データを前記第1の通信部または前記第2の通信部のいずれか一方が受信したとき、前記通信制御部は、前記所定の通信データを受信した通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力するとともに他方の通信部の送信部に入力し、前記他方の通信部が受信した通信データを、前記受信処理部に入力することなく、前記所定の通信データを受信した通信部の送信部に入力するよう制御することを特徴とする。

さらに、本発明の通信回路は、通信データの送信処理を行う応答処理部と、前記第2の受信部または応答処理部のいずれか一方を前記第1の送信部に接続する第1のセレクタと、前記第1の受信部または応答処理部のいずれか一方を前記第2の送信部に接続する第2のセレクタと、前記第1の受信部または第2の受信部のいずれか一方を前記受信処理部に接続する第3のセレクタとを有している。前記通信制御部は、前記所定の通信データを前記第1の通信部または前記第2の通信部のいずれか一方からの前記所定の通信データを受信した旨の信号に基づき、前記第1のセレクタと前記第2のセレクタを制御することによって、前記所定の通信データを受信した通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力するとともに他方の通信部の送信部に入力するよう制御し、かつ前記第3のセレクタを制御することによって、前記他方の通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力することなく前記所定の通信データを受信した通信部の送信部に入力するよう制御することを特徴とする。これによって、簡単な回路構成で双方向通信回路を実現できる。

さらにまた、本発明の通信回路は、前記第1の受信部および第2の受信部は、

入力されたシリアル通信データをパラレルデータに変換して受信し、前記第 1 の送信部および第 2 の送信部は、入力されたパラレル通信データをシリアル通信データに変換して送信することを特徴とする。これによって、受信した通信データの素子による遅延等に起因する信号の乱れを補正できる。また、受信処理部における処理を高速化することができる。

また、本発明のディスプレイユニットは、上記通信回路を有しており、少なくとも 1 つの表示要素から構成された表示部と、前記通信回路によって受信したディスプレイデータに基づいて、少なくとも 1 フレーム分のディスプレイデータを記憶するメモリと、前記表示部の各表示要素を駆動する駆動部とをさらに有することを特徴とする。

また、本発明のターミナルアダプタは、前記通信回路は直列に接続された他のターミナルアダプタと通信可能であり、前記ターミナルアダプタは、さらに、前記通信回路によって受信した通信データを記憶するメモリと、前記メモリに記憶した通信データを他の端末に対して送信する通信部を有することを特徴とする。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明におけるディスプレイユニット通信システムの概略図である。

図 2 は、本発明におけるディスプレイユニット通信システムの概略図である。

図 3 は、本発明におけるコントロールユニットの概略を示すブロック図である。

図 4 は、本発明におけるターミナルアダプタの概略を示すブロック図である。

図 5 は、本発明におけるターミナルアダプタの概略を示すブロック図である。

図 6 は、本発明におけるターミナルアダプタの通信部の概略を示すブロック図である。

図 7 は、本発明におけるディスプレイユニットの概略を示すブロック図である。

図 8 は、本発明におけるディスプレイユニットの通信部の概略を示すブロック図である。

図 9 は、本発明におけるディスプレイユニット通信システムにおけるディスプレイユニット制御アドレス空間である。

図 10 は、本発明におけるコマンドデータパケットのデータ構成を示す概略図

である。

図 1 1 は、本発明における応答データパケットのデータ構成を示す概略図である。

5 図 1 2 は、本発明におけるディスプレイを表示形式の異なるディスプレイ領域に分割したディスプレイユニット通信システムの概略図である。

図 1 3 は、球面状の立体ディスプレイに本発明のディスプレイユニット通信システムを適用した場合の概略図である。

図 1 4 は、本発明におけるLEDディスプレイユニットの概略を示すブロック図である。

10 図 1 5 は、本発明におけるLEDディスプレイユニットのメモリのメモリ空間内のメモリ領域を示す概略図である。

図 1 6 は、本発明のLEDディスプレイユニットシステムにおける画像表示制御を示すタイミングチャートである。

図 1 7 は、従来のディスプレイユニット通信システムの概略図である。

15

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従って以下各構成について詳述する。

(ディスプレイユニット通信システムの概略)

20 図 1 および図 2 に本発明の発光装置の概略図を示す。以下の実施例では、発光装置として動画や静止画などの画像データを表示するディスプレイユニットの通信システムについて説明する。10 は表示すべき画像などのディスプレイデータに基づいて表示を行うディスプレイである。ディスプレイ10は表示部を構成し、複数のディスプレイブロック10bに分割されている。さらに、各ディスプレイ
25 ブロック10bには複数のディスプレイユニット3が配置される。コントロールユニット(CU)1は、表示すべき映像ソースなどのディスプレイデータを供給するビデオプロセッサ11、および制御データによってディスプレイ10の制御等を行うコンピュータ(PC)12にそれぞれ接続されており、第1の通信ラインL1を介してディスプレイブロック10bに対応するターミナルアダプタ

(TA) 2と通信を行う。さらに、各ターミナルアダプタ 2は、第2の通信ラインL 2を介してディスプレイブロック 10 bに含まれるディスプレイユニット 3などと通信を行う。また、コンピュータ 1 2はネットワークに接続される。

ここでは第1の通信ラインL 1を上位の通信ラインとし、第2の通信ラインL 2を下位の通信ラインとした2階層から構成される接続としたが、通信ラインの階層は3以上の複数階層から構成してもよい。この場合、階層に応じたターミナルアダプタが配置され、データの歪みをなくしつつ、よりきめ細やかな表示をすることができる。同様に、照明として利用する場合には、複数の照明光源として様々な場所に個別に設置させることもできる。

(ターミナルアダプタ間の接続概略)

ディスプレイブロック 10 bには、そのディスプレイブロックに対応するディスプレイデータを識別し、各ディスプレイユニット 3に必要なディスプレイデータを送信するターミナルアダプタ 2が配置される。一方コントロールユニット 1には、各ターミナルアダプタ 2が第1の通信ラインL 1によって電氣的に直列接続される。なお、コントロールユニットとターミナルアダプタ間是有線の接続だけでなく、無線で行うこともできる。この場合、ターミナルアダプタに接続されたディスプレイユニットの設置自由度が上がることになる。

ターミナルアダプタ 2が行ごとに配置されている場合には、図 1に示す通り、コントロールユニット 1から見て、あるm行目 (mは1以上の整数) の最初に第1の通信ラインL 1が接続されたターミナルアダプタ 2から、順次隣接するターミナルアダプタ 2へと第1の通信ラインL 1が直列に接続され、次にそのm行目の最後に第1の通信ラインL 1が接続されたターミナルアダプタ 2から、m行目の最初に第1の通信ラインL 1が接続されたターミナルアダプタ 2とは反対側に位置するm+1行目におけるターミナルアダプタ 2に、第1の通信ラインL 1を接続する。そしてm行目の最初で第1の通信ラインL 1が接続されたターミナルアダプタの位置する側に向かうよう、ターミナルアダプタ 2は第1の通信ラインL 1が順次隣接するターミナルアダプタ 2へと第1の通信ラインL 1が電氣的に直列接続される構成とすることが好ましい。

このように構成することによって、接続すべきディスプレイブロック 10 bの

属する行の切り換えに際し、第1の通信ラインL1を短くすることができる。大型ディスプレイにおいては、通信ラインが特に長くなるため、通信データのパルス劣化やノイズの影響が特に大きく、通信ライン長の低減は重要である。また、通信ラインのコスト削減にも効果が高い。

- 5 もちろん、図2に示すように、各行における最初に接続するターミナルアダプタを一端に揃えた接続形態とすることも可能である。なお、本明細書において「電氣的に接続する」とは、リード線、通信線などの有線による物理的な接続に限定されず、無線によりデータ通信可能とした状態の接続形態も含む。

- 10 また、各ターミナルアダプタに付されるTAID（ターミナルID）は、コントロールユニット1から全ターミナルアダプタが共通に受信するTAIDを含んでいる。TAIDの設定は、各ターミナルアダプタが自身のTAIDを設定すべき旨を示すコマンドデータである自動ID設定コマンドデータを送信することによって行うことができる。自動ID設定コマンドデータを受信したターミナルアダプタ2は、受信した自動ID設定コマンドデータの制御データ領域のデータに
15 所定の演算を行い、所定の演算を行った結果のデータを自身のTAIDと設定して記憶し、その所定の演算を行った結果のデータを制御データとして次のターミナルアダプタに自動ID設定コマンドデータを送信する。例えば、コントロールユニット1は、自動ID設定コマンドデータの制御データ領域を0として送信し、所定の演算を1加算するとしてもよいし、また制御データ領域のデータを設定可
20 能な最大値として所定の演算を1ずつ減算することも可能である。このように、第1の通信ラインL1に接続された順に、コントロールユニットからの制御によってTAIDの初期設定を行うことができる。

（ディスプレイユニット間の接続概略）

- 25 さらに、ディスプレイブロック10b内における各ディスプレイユニット3の接続についても同様に、各ディスプレイユニット3は第2の通信ラインL2によってターミナルアダプタ2と電氣的に直列に接続される。コントロールユニットとターミナルアダプタと同様、ターミナルアダプタとディスプレイユニット或いはディスプレイユニット間を有線だけでなく無線で行うこともできる。コントロールユニットからターミナルアダプタまでを無線で行い、ターミナルアダプタか

ら下位については有線で行うこともできる。

ディスプレイユニット 3 が行ごとに配置されている場合には、ターミナルアダプタ 2 から見て、ある m 行目の最初に第 2 の通信ライン L_2 が接続されたディスプレイユニット 3 から順次隣接するディスプレイユニット 3 へと第 2 の通信ライン L_2 が直列に接続され、次にその m 行目の最後に第 2 の通信ライン L_2 が接続されたディスプレイユニット 3 から、 m 行目の最初に第 2 の通信ライン L_2 が接続されたディスプレイユニット 3 とは反対側に位置する $m+1$ 行目におけるディスプレイユニット 3 に第 2 の通信ライン L_2 を接続し、 m 行目の最初に第 2 の通信ライン L_2 が接続されたディスプレイユニットの位置する側に向かって、第 2 の通信ライン L_2 でディスプレイユニット 3 が順次隣接されるように、ディスプレイユニット 3 に第 2 の通信ライン L_2 が電氣的に直列に接続される構成とすることが好ましい。

もちろん、図 2 に示すように、各行における最初に接続するディスプレイユニットを一端に揃えた接続形態とすることも可能である。ディスプレイユニット 3 の ID 設定についても、上述したターミナルアダプタの場合と同様に行うことができる。また、図 1 の接続形態と図 2 の接続形態を併用することもできる。例えば、ターミナルアダプタ同士は図 1 の接続形態を利用し、ディスプレイユニット同士は図 2 の接続形態とすることもできる。さらに、接続される行毎に図 1 と図 2 の接続形態を混在させることも可能である。さらにまた、接続の方向は行方向に限られず、縦方向、斜め方向などとしてもよい。

(コントロールユニット概略)

図 3 はコントロールユニット 1 の概略を示すブロック図である。コントロールユニット 1 は、ビデオプロセッサ 11 や映像再生機器から映像ソースなどのディスプレイデータを画像入力インタフェース 11b1 で受信し、フレーム毎にディスプレイデータをデジタルデータとして画像データメモリ 131 に記憶する。また、コントロールユニット 1 は、コンピュータ 12 等の外部の制御機器と接続される通信インタフェース部 11b2 を有し、外部の制御機器からの制御データを制御データメモリ 132 に記憶する。コントロールユニット 1 は、制御データメモリ 132 に記憶された制御データに基づいて、コントロールユニット 1 の内部

制御、およびディスプレイユニット3への補正データ、ディスプレイユニット制御データ等の送信、さらにディスプレイユニットから送信されるディスプレイユニット内部情報等の受信を行う。通信部11aでは、ターミナルアダプタ間と通信するために、画像データなどのディスプレイデータおよび制御データを所定の
5 非同期転送方式などとして通信フォーマットに構成し、ターミナルアダプタへの送受信処理を行う。

選択回路SELは、画像データメモリ131に接続されたラインAまたは制御データメモリ132に接続されたラインBのいずれかを、選択的に通信部11aに出力する。

10 コントロールユニット1は、ターミナルアダプタ2およびディスプレイユニット3の接続形態に応じて、表示すべきディスプレイデータに対応するターミナルアダプタIDおよびディスプレイユニットIDを制御データメモリにあらかじめ記憶する。

(ターミナルアダプタ概略)

15 図4は、第2の通信ラインL2が接続される通信部21bが、複数の通信部21b1、21b2、21b3から構成されるターミナルアダプタ（分配処理部ともよぶ。）の例を示すブロック図である。それぞれの第2の通信ラインL2には、電氣的に直列にディスプレイユニット3が接続される。ターミナルアダプタ側の通信部21aは2つの通信ポートを有し、コントロールユニット1とターミナル
20 アダプタ3間、またはターミナルアダプタ3とターミナルアダプタ3間を接続する。図4の例では、メモリ23がターミナルアダプタ3の各通信部21b1、21b2、21b3にそれぞれに対応するメモリ231、232、233から構成される例を示す。ただ、図5に示すようにそれぞれの通信部21b1、21b2、21b3に対応する共通のメモリ23を有し、例えばダイレクトメモリアクセス
25 コントローラ（Direct Memory Access Controller：DMAC）から構成されるメモリアドレス制御部22aによってデータの送信を制御してもよい。一方、制御部22はターミナルアダプタ内部処理の制御を行う。

本発明でターミナルアダプタとは直接あるいは間接的にLEDなどの点灯ユニットとそれを制御するコントロールユニットをネットワークで接続させ、各種制

御、補正、保守等データの分配機能を持つものである。特に、本発明ではコントロールユニットからLEDユニットを点灯制御するパケット情報をパケット形式のままターミナルアダプタを介して転送することができる。この場合、ターミナルアダプタに接続される複数のLEDディスプレイユニットを制御するケーブルを複数設ける必要がない。特に、LEDユニットの数を任意に増加又は減少させることを簡単に行えるだけでなく、そのデータ転送用信号線のクロストーク等による信号劣化を生ずることもない。また、一つのターミナルアダプタに接続するLEDユニットの数を多くした場合や、1つのLEDユニットを構成する画素数が多い場合においても、ディスプレイデータ等の劣化をなくしつつ、高精細なディスプレイなどを構成することが容易にできる。

ターミナルアダプタはコントロールユニットとターミナルアダプタ間の転送速度よりも、ターミナルアダプタとLEDユニット間の転送速度を遅くすることができる。この場合、ターミナルアダプタを介してLEDユニット側に転送された速度を遅くすることで、転送ケーブル側に防水ケーブルなど制約がある場合でも比較的簡単かつ安価に接続を構成することができる。また、少なくとも1つのLEDユニットを含む点灯ブロックがそれぞれ異なる離れた場所にある場合、ターミナルアダプタまでを高速で転送できるため比較的自由度を高くして設置することができる。このため、LEDユニットを構成するブロック間が離れていても、例えば構成上は離れた2画面のLEDディスプレイを一つのコントロールユニットを用いて制御することができる。同様に、複数の箇所から照射対象物を照らす照明システムを構成する場合においても、自由度の高い設計を行うことができる。

また、点灯表示されるパケット情報を供給するコントロールユニットと、コントロールユニットに接続されてパケット情報の分配処理を行う複数のターミナルアダプタと、ターミナルアダプタに接続されパケット情報に基づいて点灯表示する複数のLEDユニットとを有する場合、パケット情報はターミナルアダプタに対する識別情報、およびLEDユニットに対する識別情報を含む。コントロールユニットは各ターミナルアダプタに接続される複数のLEDユニットから構成されるブロックに相当するパケット情報の所定の一部を、点灯表示するブロック全域に相当する全てのパケット情報が供給されるまで、各ターミナルアダプタに対

してターミナルアダプタ毎に k 回（ k は2以上の整数）繰り返して送信することができる。これにより、ターミナルアダプタは、このターミナルアダプタ自身に接続される複数のLEDユニットに対応するパケット情報の合計の少なくとも $1/k$ を一旦記憶することができる容量のメモリを有するだけでよい。パケット情報に含まれるターミナルアダプタの識別情報が、自身に付された識別情報と一致するパケット情報を受信した後、そのパケット情報をこのターミナルアダプタに接続されたブロックとなる複数のLEDユニットに転送供給する。LEDユニットは、少なくとも1つのLEDユニットに対応するパケット情報を一旦記憶することができる容量のメモリを有する。パケット情報に含まれるLEDユニットの識別情報がそのLEDユニット自身に付された識別情報と一致するパケット情報を受信した場合は、パケット情報に基づいて点灯表示する。

このように構成することにより、ターミナルアダプタ内部のパケット情報を記憶するメモリの容量を、1つのターミナルアダプタに接続される全てのLEDユニットにおけるブロック内部のパケット情報を記憶するメモリ容量の合計の少なくとも $1/k$ とすることができる。さらに、1つのターミナルアダプタに接続できるLEDユニットの数が、LEDユニット内部のパケット情報を記憶するメモリの容量によって制限されないので、ターミナルアダプタとLEDユニットとの接続をより柔軟に行うことができるという利点がある。また、各LEDユニットに少なくとも1つのLEDユニットに対応するパケット情報を一旦記憶することができる容量のメモリを備えさせることで、ターミナルアダプタ内部のパケット情報を記憶するメモリの容量をLEDユニットの接続形態にかかわらず必要最小限とし、大幅に減少させることができる。そのため、装置全体としてパケット情報を記憶するメモリにかかるコストをも削減することもできる。

また、パケット情報は、画像などのソースとなるディスプレイデータおよびLEDユニットなどの表示器を制御する制御データを含み、コントロールユニットとターミナルアダプタは、ディスプレイデータおよび制御データの共通の通信ラインとなる第1の通信ラインにより接続されることが好ましい。

すなわち、ターミナルアダプタ内部のパケット情報を記憶するメモリの容量を小さくすることができるので、コントロールユニットとターミナルアダプタをデ

ディスプレイデータ情報および制御データの共通の通信ラインとなる第1の通信ラインにより接続することができる。このように構成することにより、信号線であるバスの数を効果的に減少させることができ、接続の簡略化やデータの劣化を低減できる。

- 5 また、ターミナルアダプタとLEDユニットとの間を接続する第2の通信ラインを備え、第2の通信ラインにおいて行われる通信が第1の通信ラインにおいて行われる通信よりも低速であることが好ましい。

このように構成することにより、第2の通信ラインにおけるコストを効果的に軽減することができる。

10 (ターミナルアダプタ通信部概略)

- 図6はターミナルアダプタ2の内部ブロック図を示す。ターミナルアダプタ2の通信部21aは、第1通信部21a1および第2通信部21a2からなる。好適な一例として、2系統の通信ラインによって双方向通信を行う全2重双方向通信部、または共通の通信ラインによって双方向の通信を行う半2重双方向通信部として構成され、第1通信部21a1および第2通信部21a2のそれぞれに受信部21a1r、21a2rおよび送信部21a1t、21a2tを有する。コントロールユニット1からのコマンドデータは、いずれか一方の受信部が受信処理を行う。例えば第1受信部21a1rが、コントロールユニット1からのコマンドデータを受信した場合、1st ACT信号がアクティブとなり、通信制御部222は第1受信部21a1rからの受信データを選択して受信処理部221にコマンドデータとして取り込む。このとき、第2受信部21a2rから受信した受信データはコマンドデータとして受信処理は行わず、そのまま第1送信部21a1tへ転送を行う。
- 15
- 20

- さらに、第2受信部21a2rがアクティブ時は、コマンドデータ受信後、第1送信部21a1tへ応答処理部223からコントロールユニット1に対し、応答データの転送処理を行う。上記処理は第2受信部21a2rがコントロールユニットからのコマンドデータを受信した場合においても同様の処理を行う。通信制御部222は1st ACT信号および2nd ACT信号に基づき、いずれの受信部からコントロールユニットのコマンドデータを受信したかを識別し、受信処理を選択す
- 25

るセクタSEL 3、応答処理部223から応答データを送信する送信部を選択するセクタSEL 1およびセクタSEL 2を制御する。このように、ターミナルアダプタ2の双方向通信制御は、第1、第2いずれの通信ポートからコントロールユニット1のコマンドデータを受信しても、受信処理を可能とし、ディスプレイブロック10bの接続形態をより柔軟性のあるシステムで構築できる。

次に受信処理後、ターミナルアダプタ2からディスプレイユニット3へのディスプレイデータおよび制御データの転送について説明する。各ターミナルアダプタ2は、複数の第2の通信ラインL2を介してディスプレイユニットに対し通信が可能である。図4および図5の例においては、ターミナルアダプタが第2の通信ラインL2に接続される3つの通信部を有する例を示したが、図6においては、N個の通信部であるディスプレイユニットインターフェイス（ディスプレイユニットI/F）を有する構成例を示す。LINE_1、2、3、・・・、LINE_Nは、接続する第2の通信ラインL2の回線数を示し、一つの回線に対し、所定数内のディスプレイユニットの制御を行う。メモリ1～Nは各回線に対応し、接続されたディスプレイユニットに表示するディスプレイデータを蓄積する。ターミナルアダプタ2は、1画像フレーム分のディスプレイデータを受信順にメモリ1からNに蓄積する。1画像フレーム分のディスプレイデータを受信後、LINE_1～LINE_Nまでのディスプレイユニットインターフェイスは、ディスプレイデータを所定の同期信号に基づき、同時に第2の通信ラインL2に転送する。1回線当たり制御できるディスプレイユニット数は、転送速度、および1ディスプレイユニットの表示動作に必要なディスプレイデータ量で決定される。例えば、1回線当たりM個のユニットを制御可能な場合、1ターミナルアダプタが表示制御可能なディスプレイユニット数は $N \times M$ で算出される。また、TG部224はタイミング制御を行う。

ターミナルアダプタ2は、予め初期設定によってTAIDが設定され、そのターミナルアダプタ自身のTAIDを記憶しており、そのTAIDに基づき選択的に受信データを受信する。

（ディスプレイユニット概略）

図7はディスプレイユニット3の概略を示すブロック図である。ディスプレイユニット側の通信部31は、ターミナルアダプタにおける通信部21aと同様に

2つの通信ポートを有し、双方向通信処理を行う。ディスプレイユニット3は、ディスプレイユニット内部の回路構成に応じて、ディスプレイデータ、制御データ等があらかじめメモリ33内の所定のメモリ空間に割り付けられている。コントロールユニット1からディスプレイユニット3に対する制御は、各ディスプレイユニット3のどのメモリ空間をアクセスするか、つまりどのメモリ空間のデータ領域へ書き込みあるいは読み出し処理を行うかによって、ディスプレイユニット3の制御を行う。

ディスプレイユニット3は、受信したコマンドデータがディスプレイデータを有する場合、ディスプレイデータをメモリ33に蓄積し、受信終了後、制御部32においてディスプレイデータの読み出しを行う。そして、コモンドライバ340 (Common Driver) のライン制御に同期して、表示対象のディスプレイデータを各ラインドライバ (LINE Driver) 341に転送する。コモンドライバ340のライン制御は、各コモンラインをある所定の周期で、順次切り替えることによって、ディスプレイ (Matrix Display) 30における各ラインの表示要素列を駆動する。このとき、各ラインを表示させるデータはメモリに各ライン毎に割り付けを行い、制御部32は表示対象のラインに相当するディスプレイデータをメモリ33から読み出す。また、ディスプレイユニット3はマトリクスディスプレイから構成される必要はなく、例えば照度を調節可能な照明として、外部の制御機器によって制御するシステムとして構築することも可能である。

図8に、ディスプレイユニット3における通信部31のブロック図を示す。ターミナルアダプタ2からそれぞれのディスプレイユニット3に送信されたシリアルデータからなるコマンドデータは、第1受信部311rにおいてパラレルデータに変換されて、受信処理部321に入力される。受信処理部321は、入力されたコマンドデータの識別情報が予め記憶されている自身のディスプレイユニットに対するIDと一致するかを判断する。受信処理部321は、IDが一致した場合、コマンドデータに基づく受信処理を行う。また、受信処理部321が、入力されたコマンドデータにエラーが発生したと判断した場合、コマンドデータの通信時にエラーが発生したことを通知する応答データを、通信制御部322および応答処理部323を介してコントロールユニット1に送信する。

また、コマンド受信処理部 3 2 1 において判別されたコマンドが、コントロールユニット 1 に対して応答する必要があるコマンドであれば、コマンドに基づく応答データを同様にコントロールユニット 1 に送信する。このとき、応答データは、ヘッダ部のエラーを判別するためのコード、およびデータ部のエラーを判別
5 するためヘッダ部 CRC およびデータ部 CRC を応答データに付して、応答処理部 3 2 3 からコントロールユニット 1 へと送信される。

(コマンド制御概略)

図 9 にディスプレイ制御アドレス空間の割付例を示す。コントロールユニット 1 から、ターミナルアダプタ 2 およびディスプレイユニット 3 を見た場合、制御
10 メモリ空間は図 9 のように表現され、所望のデータの制御対象ディスプレイユニットへの送信は、制御メモリ空間のどのアドレス空間に相当するかを識別することによって行われる。制御アドレス空間は、T A I D で識別される T A 制御アドレス空間、各ターミナルアダプタ 2 においてはディスプレイユニット I D (D U I D) で識別されるディスプレイユニット制御アドレス空間、および各ディスプレイユニット内において割り付けられた D U メモリマップで構成される。D U メ
15 モリマップはディスプレイユニットのマトリクス構成、階調ビット幅、補正データの有無等ディスプレイユニットの性能、機能によって異なる。したがって、コントロールユニット 1 はあらかじめ、それぞれのディスプレイユニット 3 のタイプを認識した上で、ディスプレイの表示制御を行う。

20 ここでは、ターミナルアダプタ I D (T A I D) が 1 から 2 5 5、ディスプレイユニット I D (D U I D) が 1 から 2 5 5 まで設定可能な例を示しており、例えば T A I D の T A 0 および D U I D の D U 0 は、それぞれ全ターミナルアダプタに共通の I D および全ディスプレイユニットに共通の I D と設定することができる。また、ディスプレイユニット 3 のメモリ 3 3 に対応するアドレス空間は、
25 ディスプレイデータに対応する階調データ、面輝度調整データ、輝度補正データ、制御情報および初期設定情報から構成される例を示した。

(コマンドデータ (制御データ) のフォーマット)

図 1 0 に、コントロールユニット 1 からターミナルアダプタ 2 あるいはディスプレイユニット 3 に送信されるコマンドデータの packets の、データ構成を示す。

コマンドデータの packets は、ヘッダ部とデータ部から構成される。ヘッダ部は、さらに通信先を示す識別情報領域、制御の内容を示す制御種別領域、データ部のデータを書き込むべきアドレスを指定する制御開始アドレス領域、データ部のデータ長を示す制御データ長領域、およびヘッダ部の通信エラーをチェックするためのヘッダ部 CRC 領域から構成される。識別情報領域は、例えば通信先の T A を指定するターミナルアダプタ I D (T A I D)、およびそのターミナルアダプタに接続されたディスプレイユニットを指定するディスプレイユニット I D (D U I D) を有する。これらが複数階層になっている場合は、対応する識別情報を別途設定、付加しても良い。制御種別領域は、例えば初期 I D 設定、画像表示制御、フレーム同期制御、補正データ制御、および管理制御等の制御内容を示すコードが付される。制御種別領域には、各コマンドデータごとに全ての制御内容を一律に包含していても良いし、必要な制御内容のデータのみを包含させておいても良い。

データ部は、制御データ領域とデータ部の通信エラーをチェックするためのデータ部 CRC 領域から構成される。データ領域のデータとしては、各ディスプレイユニット 3 において表示するために必要なディスプレイデータ、初期設定時に各ターミナルアダプタおよび各ディスプレイユニットに設定される I D 等のデータが付される。

(応答データのフォーマット)

図 1 1 に、ターミナルアダプタ 2 およびディスプレイユニット 3 からコントロールユニット 1 へ送信される応答データの packets の、データ構成を示す。応答データの packets についても、ヘッダ部とデータ部から構成される。ヘッダ部はさらに、自身のターミナルアダプタ I D (T A I D)、あるいはディスプレイユニット I D (D U I D) を示す識別情報領域、受信状況を示す受信ステータス／制御種別領域、データ部のデータ長を示す制御データ長領域、およびヘッダ部の通信エラーをチェックするためのヘッダ部 CRC 領域から構成される。受信ステータス／制御種別領域は、例えば自己診断、内部設定データ送信、補正データ送信等の受信状況を示すコードが付される。データ部は、制御データ領域と、データ部の通信エラーをチェックするためのデータ部 CRC 領域から構成される。デー

タ領域のデータとしては、自己診断データ、内部設定データ、補正データ等が付される。

(点灯制御の一例である画像表示制御)

次に、コントロールユニット1から各ディスプレイユニット3に対して送信するディスプレイデータの通信方法について説明する。コントロールユニット1はビデオレート(例えば60Hz)で画像が切り換わる場合、フレーム開始を示すVsync信号毎に、フレーム同期制御を行うためのコマンドパケットであるフレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケットcspを全ディスプレイユニットに対し、ターミナルアダプタ2を介して送信する。フレーム周期開始パケットcspを受信した各ディスプレイユニットは、それぞれのディスプレイユニットにおいてフレーム同期を行う。

フレーム周期開始パケットcsp送信後、コントロールユニット1は、それぞれのディスプレイユニットにおいて表示すべきディスプレイデータをデータ部に付したディスプレイデータパケットddpを、ターミナルアダプタ2を介してそれぞれのディスプレイユニットに送信する。ディスプレイデータパケットddpは、ディスプレイユニットに表示する画像、例えば動画、静止画などの画像情報、あるいはディスプレイユニットを照明として使用する場合は点灯情報など、ディスプレイユニットの動作を決定する情報を含む。ディスプレイデータパケットddpを受信した各ターミナルアダプタは、識別情報に含まれるTAIDと、自身のターミナルアダプタID(TAID)とを照合して、一致した場合ディスプレイデータパケットddpをメモリ23に記憶する。さらに、ディスプレイデータパケットddpを受信したターミナルアダプタ2は、メモリに記憶したディスプレイデータパケットddpを、それぞれのターミナルアダプタ2に接続された各ディスプレイユニット3に転送する。そして、ディスプレイデータパケットddpを受信した各ディスプレイユニット3は、識別情報内のDUIDと自身のディスプレイユニットID(DUID)とを照合して、一致すれば受信処理を行う。

各ディスプレイユニット3に送信されたディスプレイデータは、各ディスプレイユニット3内のメモリ33に記憶され、表示制御される。このように各ディスプレイユニットが、コントロールユニット1によって分配されたディスプレイデ

ータに基づき画像表示を行うことによって、ディスプレイ 10 全体として画像表示を行うことができる。

(異機種ユニット接続)

図 12 に、ディスプレイ 10 を複数のディスプレイ領域 10 a に分割して、それぞれ
5 分割されたディスプレイ領域 10 a に対応した表示形式で画像を表示するディスプレイユニット通信システムの概略図を示す。それぞれの分割されたディスプレイ領域 10 a に対応したデータ形式のコマンドデータを各ディスプレイユニット 3 に送信することによって、1 つのコントロールユニット 1 によってそれぞれのディスプレイ領域 10 a の画像表示制御を行うことが可能になる。例えば、
10 ディ스플레이 10 を、文字表示用ディスプレイ領域 10 a 1、動画表示用ディスプレイ領域 10 a 2、および静止画表示用ディスプレイ領域 10 a 3 といった表示方式の異なる領域に分けて、それぞれの領域に対応するディスプレイユニット 3 を配置し、画像表示を行うことができる。

例として、文字表示用ディスプレイ領域 10 a 1 には 24 × 24 (24 行 24
15 列) 画素のマトリクスからなる RGB それぞれ 1 色調当たり 2 ビット、4 階調表示のディスプレイユニット、動画表示用ディスプレイ領域 10 a 2 には 16 × 16 のドットマトリクスからなる RGB それぞれ 1 色調当たり 8 ビット、256 階調表示のディスプレイユニットおよび静止画表示用ディスプレイ領域 10 a 3 には 16 × 16 のドットマトリクスからなる RGB それぞれ 1 色調当たり 10 ビット、
20 1024 階調表示のディスプレイユニットがそれぞれ接続される。

それぞれのディスプレイ領域 10 a は、ディスプレイブロック単位で領域を設定する必要はないが、ディスプレイユニット単位で領域を設定することが、表示制御上好ましい。

(異機種ユニット通信)

25 それぞれの分割されたディスプレイ領域 10 a に対応したデータ形式のコマンドデータは、制御データ長領域によって表示階調数、画素のマトリクス構造、1 画素の構成色調等に応じて必要なデータ長が指定され、制御データに各ディスプレイユニットにおいて表示に必要なデータが付される。さらに、制御種別領域の一部に、制御データに付したデータのデータ構造を示すコードを付してもよい。

このように、表示の階調の異なるディスプレイユニットからなるディスプレイユニット通信システムを1つのコントロールユニット1によって表示制御を行うことができる。

例えば、ビデオレート（フレーム周期）を60Hz、各ディスプレイユニット間のシリアル伝送ビットレートを20Mbps、各ディスプレイユニットのマトリクス構成を1画素RGBの3つ色調のLEDによって16×16のマトリクスディスプレイとした場合、表示階調を10～16ビットとしたときの最大接続ユニット数は24、表示階調を6～8ビットとしたときの最大接続ユニット数は48、表示階調を4ビットとしたときの最大接続ユニット数は96、表示階調を2ビットとしたときの最大接続ユニット数は192、表示階調を1ビットとしたときの最大接続ユニット数は384と、最大接続ユニット数を可変とすることができる。また、各ディスプレイユニット間の通信方式を、例えばTTL、TIA/EIA422B、TIA/EIA644B（LVDS）、TIA/EIA568A等に変更することによって、シリアル伝送ビットレートおよび伝送距離を適宜設定可能となる。また、表示形式に応じて適宜画像データ圧縮方法を選択すれば、さらに最大接続ユニット数を増加することも可能である。

（立体ユニット接続）

図13に、本発明のディスプレイユニット通信システムの適用例として、球面状の立体ディスプレイ10に適用した例を示す。ここでは、球面状のディスプレイ10は、各行毎にディスプレイブロック10bに分割されており、各行における分割されたディスプレイブロック10bの数は同数としなくてもよい。図13の例では、1行目と6行目を4つのディスプレイブロック10bとして分割し、2行目から5行目までを6つのディスプレイブロック10bとして分割した。また、各ディスプレイブロック10bにおけるディスプレイユニット3は同一画素マトリクス構造とする必要はなく、形状、位置等に応じて適宜ディスプレイユニット3の画素数および画素の配置を設定できる。図13bは、図13aの球面状の立体ディスプレイ10を、ディスプレイブロック10b単位で展開した概念図である。

ディスプレイブロック10bに対応するIDであるTAIDは、図13bに矢

印点線Aによって示す通り、前述の第1の通信ラインL1のターミナルアダプタ2間の接続と同様、あるm行目の最初に第1の通信ラインL1が接続されたターミナルアダプタ2から順次隣接するターミナルアダプタ2へとそれぞれ1ずつT A I Dが1ずつインクリメントされて付され、次にそのm行目の最後に第1の通信ラインL1が接続されたターミナルアダプタ2からm行目の最初に第1の通信ラインL1が接続されたターミナルアダプタ2と反対側に位置するm+1行目におけるターミナルアダプタ2からm行目の最初に第1の通信ラインL1が接続されたターミナルアダプタ2方向のターミナルアダプタ2にT A I Dが順次隣接するターミナルアダプタへ1ずつインクリメントされて付される。

図13bの例では、1行目の左端のディスプレイブロックを1として右方向に順次2、3、4とT A I Dが付される。次に、1行目の1のディスプレイブロックと反対側に位置する2行目のディスプレイブロックを5として、5から1行目の最初に第1の通信ラインL1が接続されたターミナルアダプタ2方向、ここではディスプレイブロック1方向である左方向に、T A I Dが順次5、6、7、8、9、10と付される。以下同様に、3行目は左から右方向に11～16、4行目は右から左方向に17～22、5行目は左から右方向に23～28そして6行目は右から左方向へ29～L2と順次T A I Dが付される。

各ディスプレイブロック10b内のディスプレイユニット3のIDであるD U I Dについてもディスプレイ10に対するディスプレイブロック10bの分割と同様に、各行における分割されたディスプレイユニット3数は同数としなくてもよく、またIDを付す方法についても同様に設定できる。さらに、各ディスプレイユニット3における画素は同一画素数として構成する必要はなく、形状、位置等に応じて適宜画素数および画素の配置を設定することができる。

(立体ユニット通信)

それぞれの分割されたディスプレイブロック10bに対応したデータ形式のコマンドデータは、ディスプレイブロック10bと対応したT A I Dによってそれぞれのディスプレイブロック10bに振り分けられ、1行当たりの接続ディスプレイブロック10bの数が一定でなくても、表示制御を行うことができる。また同様に、それぞれのディスプレイブロック10bにおける1行当たりの接続ディ

スプレイユニットの数が一定でなくとも表示制御を行うことができる。コマンドデータは、データ長指定領域DLによって表示階調数、画素配置、画素数、1画素あたりの色調数等に応じて必要なデータ長が指定され、制御データに各ディスプレイユニットにおいて表示に必要なデータが付される。さらに、制御種別領域の一部に、制御データに付したデータのデータ構造を示すコードを付与してもよい。このように、1行当たりの接続ディスプレイブロック、ディスプレイユニットの数が一定でないディスプレイ通信システムにおいても、1つのコントロールユニット1によって表示制御を行うことができる。

(管理システム)

さらに、各ディスプレイユニット3に、ドライバの異常、断線等の異常、通信異常、温度監視等の機能を持たせ、それぞれの機能に関するデータを応答データとして、コントロールユニット1に通知する通知機能を持たせることによって、コントロールユニット1に接続された情報処理装置を通じて各ディスプレイユニットの制御および監視を行うことができる。

例えば、定電流出力異常、ドライバICの内部温度異常、フレーム同期障害等の各種障害情報、あるいはディスプレイユニット3の制御部のレジスタ情報等の内部設定情報、あるいはディスプレイユニット3内部の駆動基板表面等の温度を示す温度監視情報、あるいはディスプレイユニット3への供給電源の電圧を監視する電源監視情報に基づき、コントロールユニット1と接続されたコンピュータ11等によって各ディスプレイユニット3、ターミナルアダプタ2あるいは電源等の制御および監視を行うことができる。

実施例

以下に本発明のディスプレイユニット通信システムにおいて、データ伝送に非同期通信方式(ATM)が用いられた具体的実施例について説明するが、これのみに限られるものでないことはいうまでもない。本実施例では、ターミナルアダプタ間の第1の通信ラインにおける通信は、ディスプレイユニット間の第2の通信ラインにおける通信よりも高速の通信が用いられる。ここでは、ディスプレイユニット3としてLEDディスプレイユニットを用い、それぞれの通信にシリア

ル通信を用いた例を示す。

また、第1の通信ラインL1は、高速伝送用ケーブルを用い広帯域通信をターミナルアダプタ間で行い、各ディスプレイブロックにおけるディスプレイユニット間の第2の通信ラインL2には、低速伝送ケーブルを用いることによって、コストの上昇を招くことなくターミナルアダプタ間を長距離伝送可能とし、かつそれぞれのディスプレイブロックを柔軟に接続することが可能となる。

(コントロールユニット)

コントロールユニット1は、ビデオプロセッサ、あるいは映像再生機器から映像ソースを画像入力インタフェース11b1で受信し、画像データなどのディスプレイデータをフレーム毎に、デジタルデータとして画像データメモリ131に記憶する。また、コントロールユニット1は、コンピュータ12等の外部の制御機器と接続される通信インタフェース部112bを有し、外部の制御機器からの制御データを制御データメモリ132に記憶する。コントロールユニット1は、制御データメモリ132に記憶された制御データに基づいてコントロールユニットの内部制御、およびディスプレイユニットへの輝度補正データ、ディスプレイユニット制御データ等の送信、さらにディスプレイユニットから送信されるディスプレイユニット内部情報等の受信を行う。通信部11aでは、ターミナルアダプタ2と通信するために、ディスプレイデータおよび制御データを所定の通信フォーマットに構成し、ターミナルアダプタ2への送受信処理を行う。

コントロールユニット1は、通信部11b1において、映像ソースであるビデオプロセッサ11からのデジタルデータ、もしくはアナログデータをアナログ／デジタル変換処理したデジタルデータをディスプレイデータとして受信し、画像データメモリ131に記憶する。また、コントロールユニット1は、通信部11b2において、制御データを受信し、制御データメモリ132に記憶する。

コントロールユニット1は、フレーム周期開始パケットCSPおよびメモリ13に記憶したディスプレイデータに基づくディスプレイデータパケットddp等のコマンドデータを送信する。このとき、通信部11aは、送信すべきデータをデータストロップ方式のATM通信のパケット形式に変換し、送信する。また、通信部11aは、ターミナルアダプタ2およびディスプレイユニット3から送信

されたデータストローブ方式のATM通信の packets 形式のデータをパラレルデータに変換し、制御データメモリ 132 に入力する。

(ターミナルアダプタ)

ターミナルアダプタ 2 は、コントロールユニット 1 あるいは他のターミナルアダプタと通信を行う通信部 21a、ディスプレイユニット 3 と通信を行う通信部 21b、通信したデータ等を記憶するメモリ 23、メモリ 23 の書き込みおよび読み出しと内部制御を行う制御部 22 から構成される。ターミナルアダプタ 2 は、予め初期設定によって T A I D が設定され、そのターミナルアダプタ自身の T A I D を記憶しており、その T A I D に基づき選択的に受信データを受信する。そして、受信した受信データを接続されたディスプレイユニット 3 に転送する。また、ターミナルアダプタ 2 が複数のディスプレイユニットインターフェイスを有する場合は、受信した受信データをいずれのディスプレイユニットインターフェイスを介して転送すべきかを判断し、転送する。

(表示器としての LED ディスプレイユニット)

図 14 は LED ディスプレイユニットの概略を示すブロック図である。通信部 31 はターミナルアダプタにおける通信部 21a と同様に 2 つの通信ポートを有し、双方向通信処理を行う。

ディスプレイユニット 3 は、ディスプレイユニット内部の回路構成に応じて、画像データなどのディスプレイデータ、輝度補正データ、制御データ等があらかじめメモリ 33 内の所定のメモリ空間に割り付けられている。コントロールユニット 1 からディスプレイユニット 3 に対する制御は、各ディスプレイユニット 3 のどのメモリ空間をアクセスするか、つまりどのメモリ空間のデータ領域へ書き込みあるいは読み出し処理を行うかによってディスプレイユニット 3 の制御を行う。

ディスプレイユニット 3 の通信部 31 において受信したコマンドデータは、コマンドデータの D U I D と自身の記憶する D U I D とが一致した場合、制御アドレスおよび制御データ長によって指定されたメモリ領域に制御データを書き込む。

コマンドデータがディスプレイデータを有する場合は、1 画像フレーム分のディ

スプレイデータをメモリに蓄積し、受信終了後、制御部においてディスプレイデータの読み出しを行う。そして、コモンドライバ340のライン制御に同期して、表示対象のディスプレイデータをLEDドライバ341に転送する。コモンドライバのライン制御は各コモンラインをある所定の周期で、順次切り替える事によって、各ラインのLEDを駆動する。このとき、各ラインを表示させるデータはメモリに各ライン毎に割り付けを行い、制御部32は表示対象のラインに相当するディスプレイデータをメモリ33から読み出す。

このように各画素を駆動することによって、ディスプレイユニット3のマトリクスディスプレイ30において画像が表示される。本実施例においては、LEDディスプレイ30の一例として、RGBに対応する複数のLEDからなるドットによって構成された画素が1つのコモンドライバと4つのLEDドライバで駆動される例を示した。

本実施例において、LEDディスプレイユニット3におけるメモリ33は、2つのメモリ領域331、332から構成される。この2つのメモリ領域は例えば2つのSRAMによって構成してもよい。メモリには、それぞれ表示すべきディスプレイデータが1フレーム毎にいずれか一方のメモリ領域に交互に記憶される。それぞれのメモリ領域は、図15に示す通り、コモンアドレスに対応するディスプレイデータが記憶されるメモリ領域com adr 0、1、2、3から構成される。一方のメモリ領域に記憶されたディスプレイデータに基づく画像がLEDディスプレイユニット3において1フレーム周期時間表示されている間に、他方のメモリ領域に次のフレーム周期時間に表示されるべきディスプレイデータがコマンドデータとして受信されて記憶される。また、予め設定された自身のTAID、各LEDの輝度補正データ等を記憶するEEPROM等からなるメモリをさらに有していてもよい。

(コマンド制御概略)

コントロールユニット1から、ターミナルアダプタ2およびディスプレイユニット3を見た場合、所望のデータの制御対象ディスプレイユニットへの送信は、制御メモリ空間のどのアドレス空間に相当するかを識別することによって行われる。制御アドレス空間は、TAIDで識別されるTA制御アドレス空間、各ター

ミナルアダプタ 2 においては D U I D で識別されるディスプレイユニット制御アドレス空間、および各ディスプレイユニット内において割り付けられた D U メモリマップで構成される。D U メモリマップはディスプレイユニットのマトリクス構成、階調ビット幅、輝度補正データの有無等ディスプレイユニットの性能、機能によって異なる。したがって、コントロールユニット 1 はあらかじめ、それぞれのディスプレイユニット 3 のタイプを認識した上で、ディスプレイの表示制御を行う。

(ディスプレイユニットの画像表示制御)

図 1 6 に本発明のディスプレイ通信システムにおける 1 フレーム内のディスプレイデータの通信の一例を示す。

コントロールユニット 1 はビデオレート (例えば 6 0 H z) で画像が切り換わるときに、1 フレームの同期信号を示す V s y n c 毎に、フレーム同期制御を行うためのコマンドパケットであるフレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケット c s p を全ディスプレイユニットに対して送信する。続いて、それぞれのディスプレイユニットにおいて表示すべきディスプレイデータをデータ部に付したコマンドデータであるディスプレイデータパケット d d p を、ディスプレイ 1 0 を構成するディスプレイユニット D U 1、2、3、・・・、n に対応したディスプレイデータパケット d d p 1、d d p 2、d d p 3、・・・、d d p n として順次 1 フレーム周期内に送信する。ここで、コントロールユニット 1 から送信されるそれぞれのディスプレイデータパケット d d p 1、d d p 2、d d p 3、・・・、d d p n には、ターミナルアダプタ 2 およびディスプレイユニット 3 の接続形態に応じた識別情報が付されている。

フレーム周期開始パケット c s p を受信した各ディスプレイユニット 3 はフレーム同期を行う。このとき、各ディスプレイユニット 3 はフレーム周期開始パケット c s p に対する応答処理、応答データ res の送信は行わない。次に、ディスプレイデータパケット d d p を受信した各ディスプレイユニット 3 は、識別情報と自身のディスプレイユニット I D (D U I D) とを照合して、一致すれば受信処理を行う。各ディスプレイユニットによって受信されたディスプレイデータは、各ディスプレイユニット 3 のメモリ 3 3 内の 2 つメモリ 3 3 1、3 3 2 の一方に

記憶され、次のフレーム周期において表示制御される。

図16に、ディスプレイユニットDU1～3における表示制御の一例をタイミングチャートによって示す。ディスプレイユニットDU1は、フレーム周期開始パケットcspを受信すると、フレーム同期信号Vsyncを立ち上げる。フレーム同期信号Vsyncの立ち上がりに応じて、マトリクスディスプレイ30のライン毎の点灯周期に対応するブランク信号blankが生成される。ブランク信号blankに応じて、前のフレーム周期において記憶したメモリ内のアドレスcomadr0、1、2、3の各データに基づいて、コモンドライバ340とそれぞれ対応するLEDドライバ341によって各LEDが点灯制御され、画像が表示される。ここでは、各画素が行毎に駆動される1/4 dutyであって、1フレーム周期を1/2フレーム周期に分割し、それぞれの1/2フレーム周期に同じ画像が表示される2倍速点灯制御の例を示した。この倍速点灯によって、画像のちらつきを防止することができる。また、LEDドライバ341またはLEDの駆動する駆動ラインをランダムに駆動し、画像のちらつきを防止してもよい。

また、それぞれのディスプレイユニット3は点灯開始タイミングをディスプレイユニット内においてフレーム同期信号Vsyncの立ち上がりからブランク信号blankの生成タイミングを図16中のDU2、DU3のように予め設定された時間Tdだけずらすことができる。これによって、LED点灯開始時における大きな駆動開始電流をLEDドライバ毎に分散させることができる。また、リセットギャップはフレーム周期開始パケットcspとディスプレイデータパケットddpおよび各ディスプレイデータパケット間に所定の時間非転送区間を設け、各通信パケットを受信側で同期することを目的として挿入される。

また、本実施例では、発光素子であるLEDが複数画素配置されたマトリクスディスプレイを有するディスプレイユニットを示したが、ディスプレイユニットは1画素以上に相当する表示要素が配置された構成としてもよい。表示要素は、液晶、EL素子、PDP、電光掲示等が挙げられる。また、ネオン管等の照明を表示要素とし、照明強度の階調をディスプレイデータとして用いることも可能である。

産業上の利用可能性

- 以上のように本発明によって、アプリケーションに柔軟に対応できるディスプレイユニット通信システムおよびその通信方法を提供することができる。例えば、表示階調、画素数あるいは形状等の異なるディスプレイユニットを、共通の通信
- 5 システムおよび通信方法によって制御することができる。また、本発明によって、アプリケーションに柔軟に対応できるディスプレイユニット通信システムおよびその通信方法に用いるディスプレイユニット、通信回路、ターミナルアダプタを提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 識別情報によって通信先が指定されたディスプレイデータ packets を複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、

5 ターミナルアダプタ ID が付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと電氣的に接続された少なくとも1つのターミナルアダプタと、

1 1 以上の表示要素を配置しており、ディスプレイユニット ID が付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電氣的に直列接続されており、前記コントロールユニットから供給された前記ディスプレイデータ packets に基
10 づいて、配置された各表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する発光装置であって、

前記ディスプレイデータ packets が前記識別情報として、前記ターミナルアダプタ ID と、前記ディスプレイユニット ID とを少なくとも含んでおり、

15 前記ターミナルアダプタは、識別情報に含まれるターミナルアダプタ ID が自身に付されたターミナルアダプタ ID と一致するディスプレイデータ packets を受信し、前記下位の通信ラインを介して前記ディスプレイユニットに転送し、

前記ディスプレイユニットは、前記識別情報に含まれるディスプレイユニット ID が自身に付されたディスプレイユニット ID と一致するディスプレイデータ packets を受信し、前記ディスプレイデータ packets に基づいて前記表示要素を
20 駆動することを特徴とする発光装置。

2. 前記コントロールユニットは、フレーム周期の開始を示すフレーム周期開始 packets を、全てのディスプレイユニットが受信する旨を示す識別情報を付して送信し、

25 前記ディスプレイユニットは、前記フレーム周期開始 packets に基づいてフレーム同期を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

3. 前記ディスプレイユニットはさらに少なくともディスプレイデータを記憶するメモリを有し、

前記メモリ内のメモリ空間は、ディスプレイユニット内部の回路構成に応じてデータ領域があらかじめ割り付けられており、

前記コントロールユニットは、通信パケットを送信し、ディスプレイユニットのあらかじめ割り付けられた所定のメモリ領域にアクセスすることによってディスプレイユニットに対する制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

- 5 4. ディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、

ターミナルアダプタIDが付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと電氣的に接続されたターミナルアダプタ側通信部を有する少なくとも1つのターミナルアダプタと、

- 10 ディスプレイユニットIDが付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電氣的に接続されたディスプレイユニット側通信部を有し、前記コントロールユニットから供給されたディスプレイデータパケットに基づいて、配置された1以上の表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する発光装置であって、

- 15 前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットは n 行（ n は2以上の整数）に配置され、各行においてそれぞれの通信部は直列に接続されており、

- 前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部は、 m 行目（ $1 \leq m \leq n-1$ の整数）において、前記コントロールユニット側から見て最も遠い位置である端部に接続された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部から、 $m+1$ 行目における前記 m 行目の最も遠い端部に接続された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットと同じ側の端部に配置された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部に接続される発光装置。

- 25 5. 上位の通信ラインにおける通信は、下位の通信ラインにおける通信よりも高速の通信が用いられることを特徴とする請求項1乃至4に記載の発光装置。

6. ディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、

ターミナルアダプタIDが付され、上位の通信ラインによって前記コントロー

ルユニットと接続された少なくとも1つのターミナルアダプタと、

前記コントロールユニットから供給された前記ディスプレイデータパケットに基づいて、配置された1画素以上の表示要素を駆動し画像の表示を行う表示部と、

5 前記表示要素の配置、1画素を構成する色調数および表示階調に応じたメモリ空間を有するメモリとを有し、

ディスプレイユニットIDが付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電氣的に直列接続されたディスプレイユニットから構成される発光装置におけるディスプレイデータパケットを用いた通信方法であって、

前記ディスプレイデータパケットは、少なくとも、

10 ターミナルアダプタIDおよびディスプレイユニットIDを保持する識別情報領域と、

前記ディスプレイユニットの入力すべきメモリ空間を指定するメモリ空間指定領域と、

15 供給すべきディスプレイユニットにおける表示要素の配置、1画素を構成する色調数および表示階調に応じたディスプレイデータからなるディスプレイデータ領域と、

を有する通信方法。

7. 少なくとも1つの表示要素から構成された画素がマトリクス状に複数配置された表示部と、パケット通信を行う通信部と、少なくとも1フレーム分のディスプレイデータを記憶するメモリと、前記表示部の各表示要素を駆動する駆動部と
20 を有するディスプレイユニットにおいて、

前記通信部が受信したフレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケットに基づいて各ラインの駆動周期の開始を示すblank信号を生成する制御部を有し、

25 前記駆動部は前記blank信号に基づいて前記メモリに記憶されたディスプレイデータをライン毎に読み出して各表示要素を駆動し、前記表示部に画像を表示させることを特徴とするディスプレイユニット。

8. 前記メモリは、前記フレーム周期開始パケットの受信後、前記blank信号を生成するまでの時間を示すシフトタイミングデータをさらに記憶し、

前記制御部は、前記フレーム周期開始パケットの受信後、前記シフトタイミングデータに基づいて前記ブランク信号を生成することを特徴とする請求項7に記載のディスプレイユニット。

9. 前記メモリは、1フレーム毎にディスプレイデータを記憶する画像データメモリ領域を2以上有し、前記表示部が1の画像データメモリ領域に記憶されたディスプレイデータに基づいて画像を表示している間に、他の画像データメモリ領域に前記通信部が受信したディスプレイデータを記憶することを特徴とする請求項7乃至8に記載のディスプレイユニット。

10. 第1の送信部と第1の受信部を有する第1の通信部と、

第2の送信部と第2の受信部を有する第2の通信部と、

前記第1の通信部および前記第2の通信部における通信を制御する通信制御部と、

受信した通信データに基づいて受信処理を行う受信処理部とを有し、

前記第1の受信部および前記第2の受信部は所定の通信データを識別し、前記所定の通信データを前記第1の通信部または前記第2の通信部のいずれか一方が受信したとき、

前記通信制御部は、前記所定の通信データを受信した通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力するとともに他方の通信部の送信部に入力し、

前記他方の通信部が受信した通信データを、前記受信処理部に入力することなく、前記所定の通信データを受信した通信部の送信部に入力するよう制御することを特徴とする通信回路。

11. 前記通信回路はさらに、

通信データの送信処理を行う応答処理部と、

前記第2の受信部または応答処理部のいずれか一方を前記第1の送信部に接続する第1のセレクタと、

前記第1の受信部または応答処理部のいずれか一方を前記第2の送信部に接続する第2のセレクタと、

前記第1の受信部または第2の受信部のいずれか一方を前記受信処理部に接続する第3のセレクタと、

を有しており、

前記通信制御部は、前記所定の通信データを前記第1の通信部または前記第2の通信部のいずれか一方からの前記所定の通信データを受信した旨の信号に基づき、

- 5 前記第1のセレクタと前記第2のセレクタを制御することによって、前記所定の通信データを受信した通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力するとともに他方の通信部の送信部に入力するように制御し、

- かつ、前記第3のセレクタを制御することによって、前記他方の通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力することなく前記所定の通信データを受信した通信部の送信部に入力するよう制御することを特徴とする請求項10に記載の通信回路。

12. 前記第1の受信部および第2の受信部は、入力されたシリアル通信データをパラレルデータに変換して受信し、

- 15 前記第1の送信部および第2の送信部は、入力されたパラレル通信データをシリアル通信データに変換して送信することを特徴とする請求項10乃至11に記載の通信回路。

13. 前記請求項10乃至12に記載の通信回路を有し、

少なくとも1つの表示要素から構成された表示部と、

- 20 前記通信回路によって受信したディスプレイデータに基づいて、少なくとも1フレーム分のディスプレイデータを記憶するメモリと、前記表示部の各表示要素を駆動する駆動部とをさらに有することを特徴とする有するディスプレイユニット。

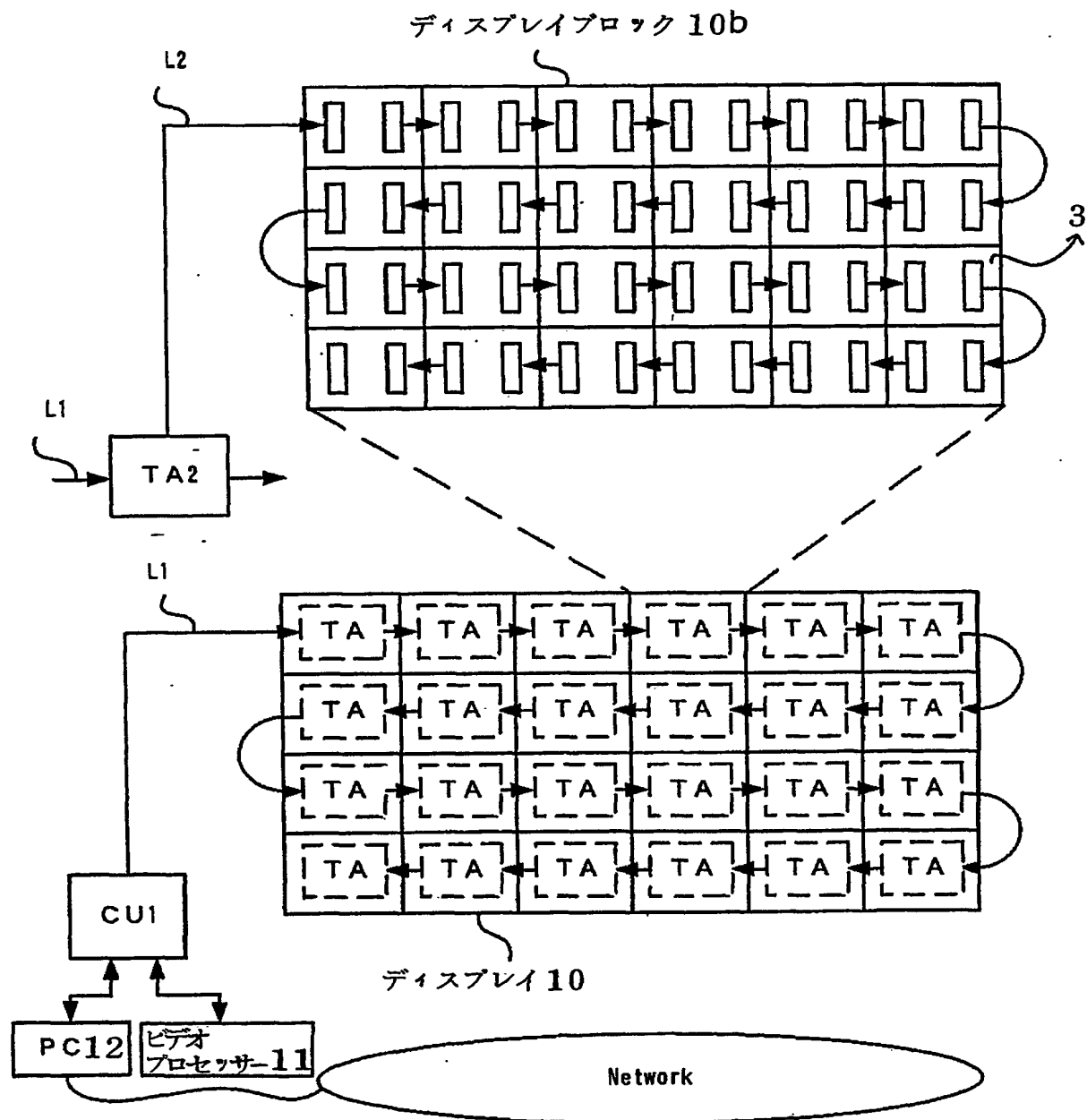
14. 前記請求項10乃至12に記載の通信回路を有するターミナルアダプタであって、

- 25 前記通信回路は直列に接続された他のターミナルアダプタと通信可能であり、前記ターミナルアダプタは、さらに、

前記通信回路によって受信した通信データを記憶するメモリと、

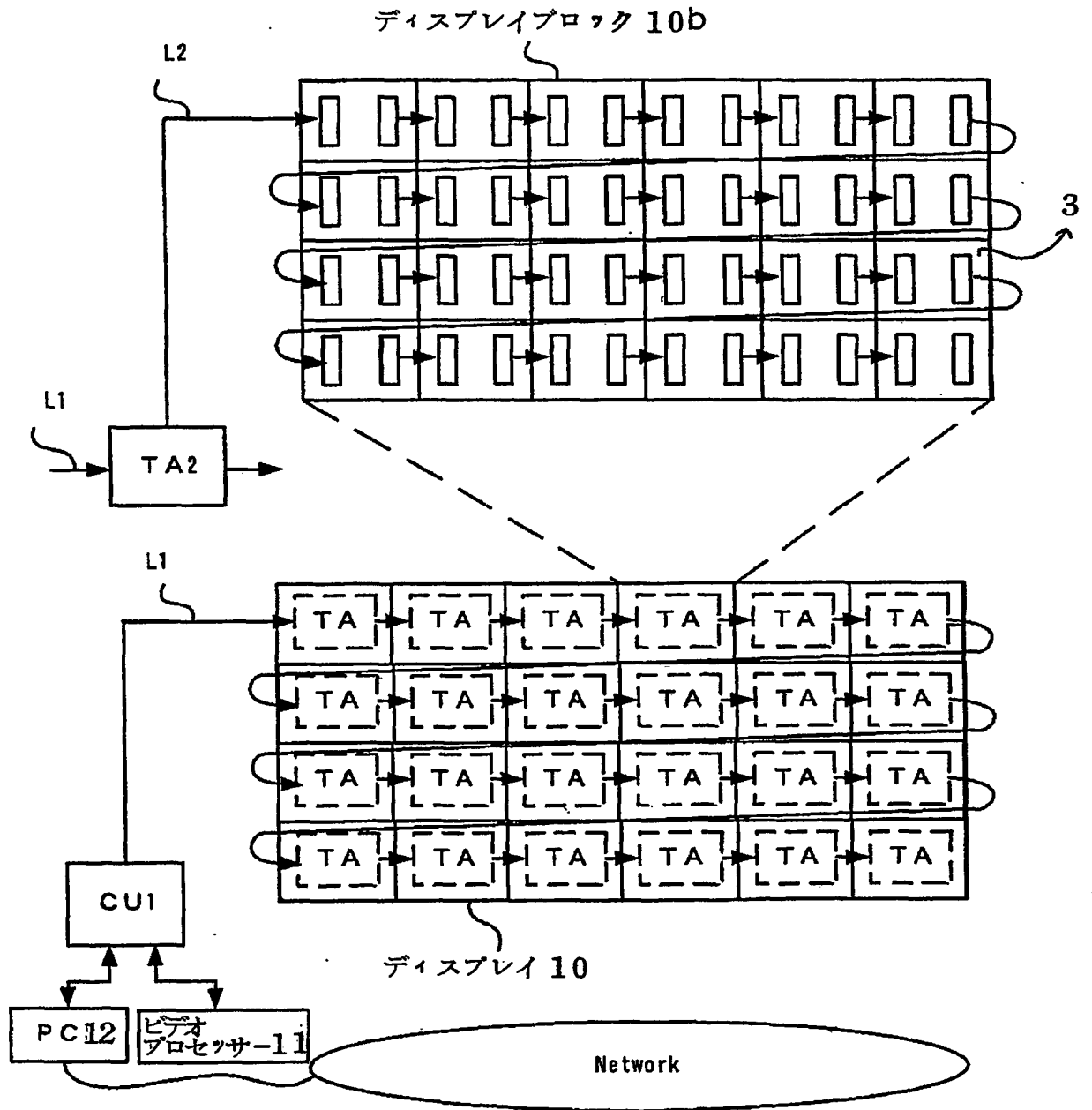
前記メモリに記憶した通信データを他の端末に対して送信する通信部を有することを特徴とするターミナルアダプタ。

【図 1】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

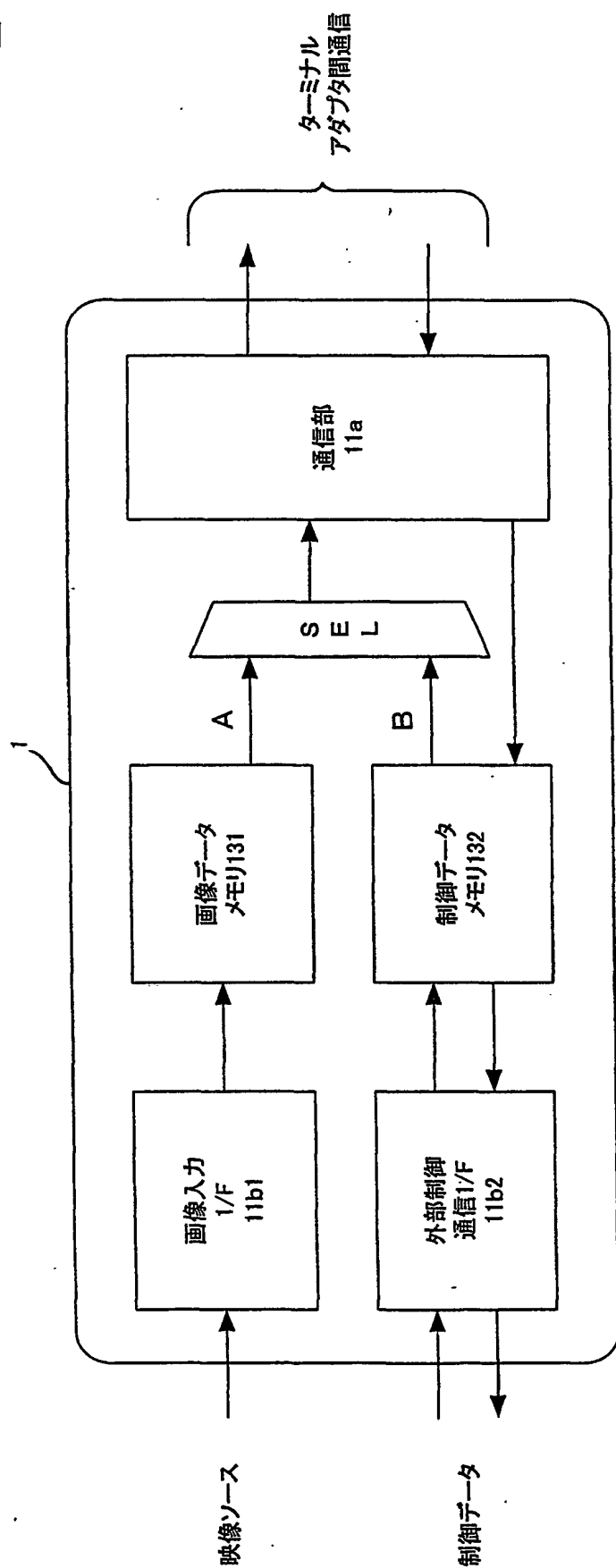
【図2】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

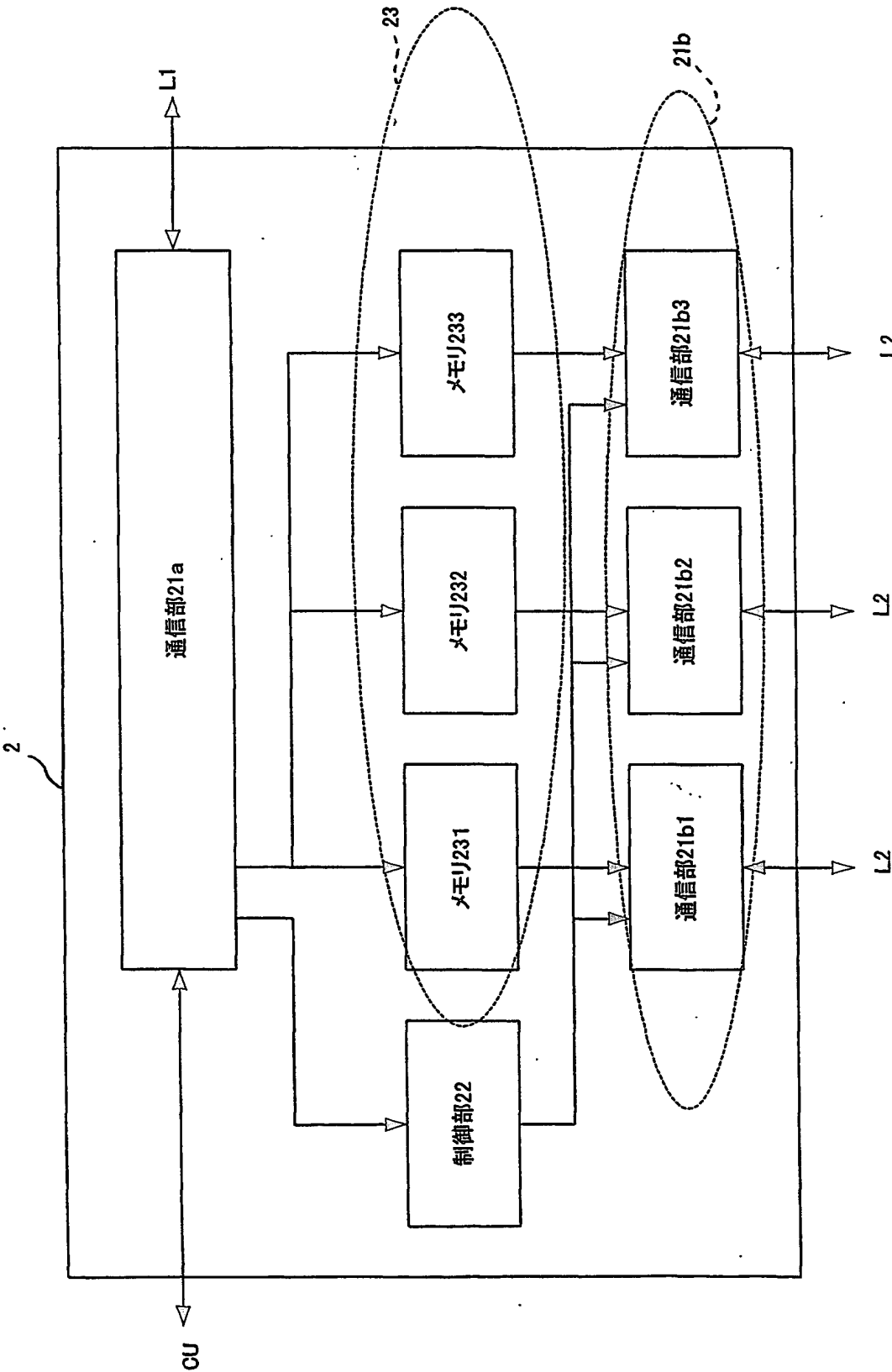
3 / 16

【図3】



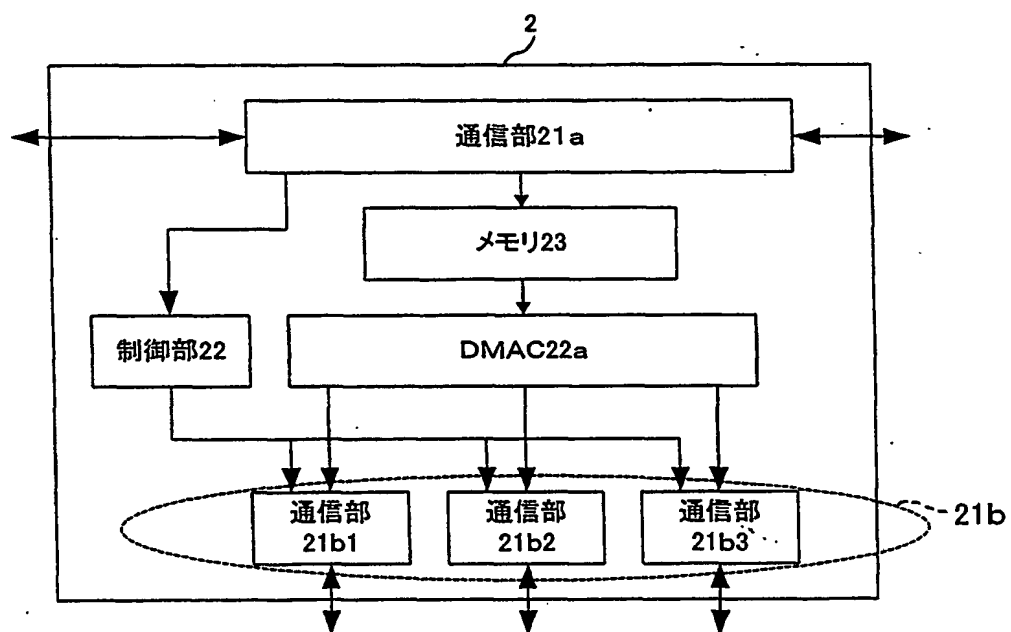
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

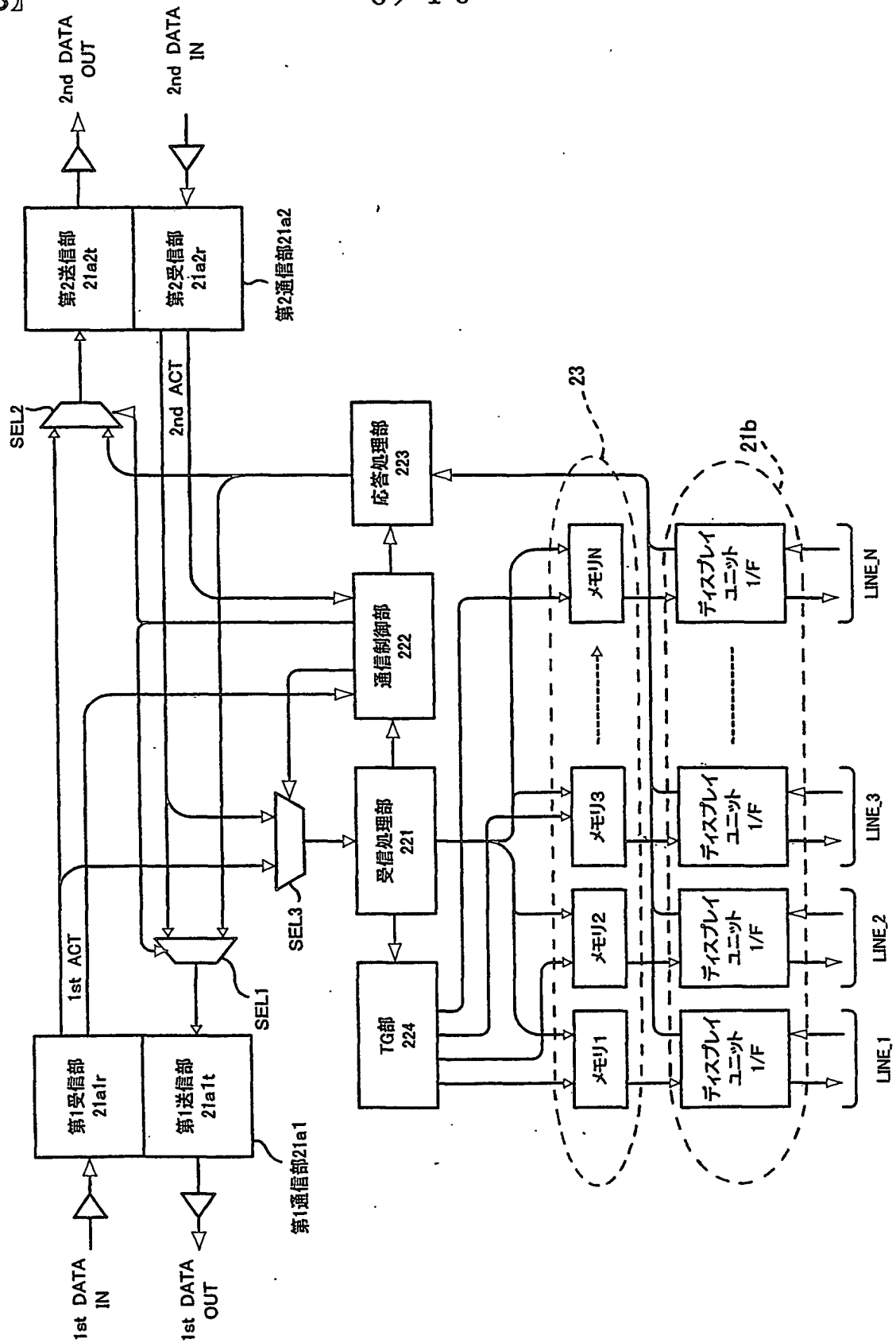
【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

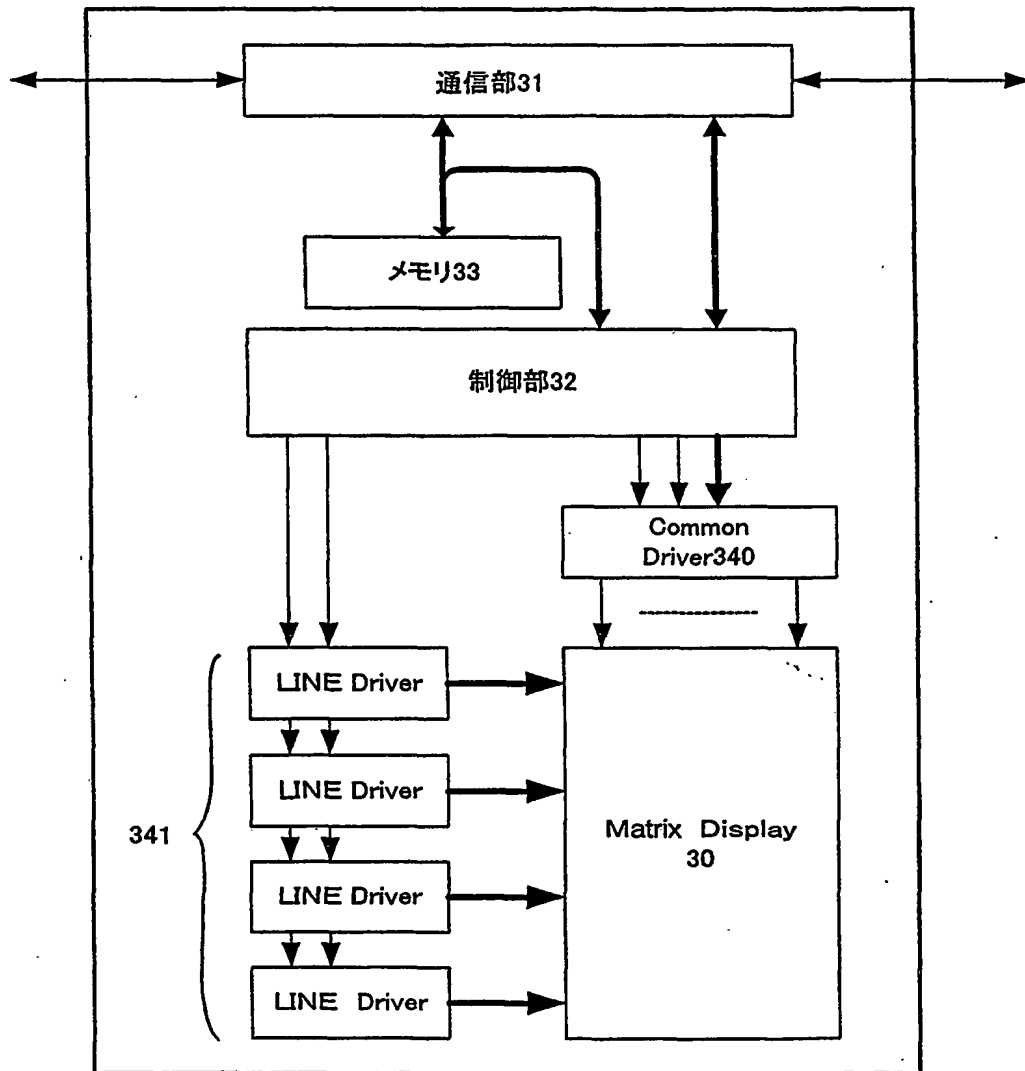
【図6】

6 / 16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

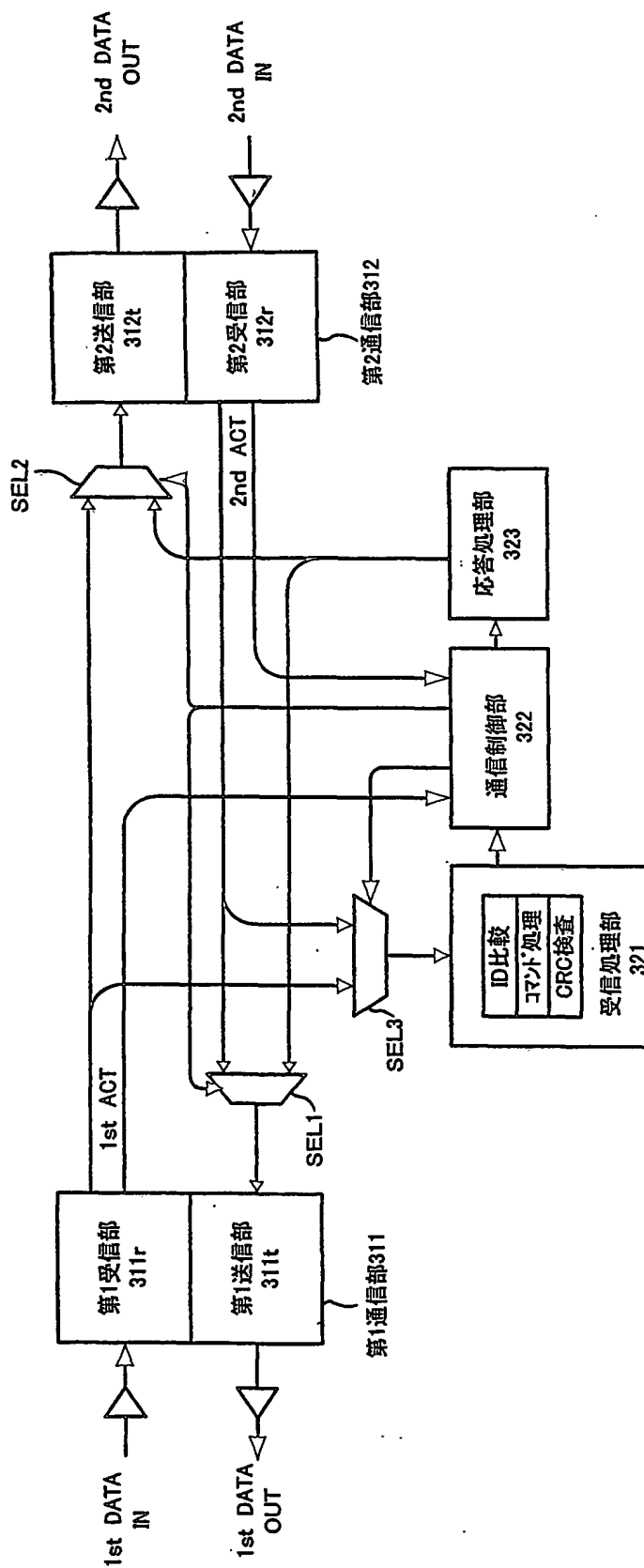
【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図8】

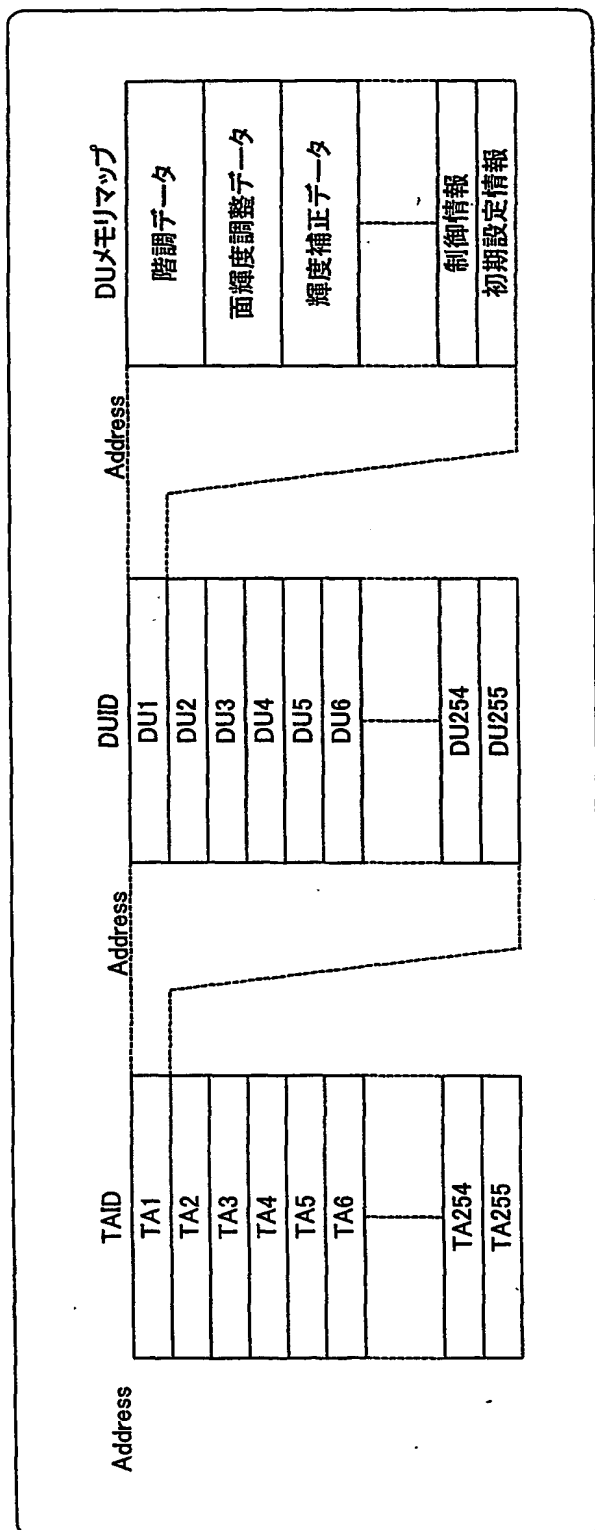
8 / 16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図9】

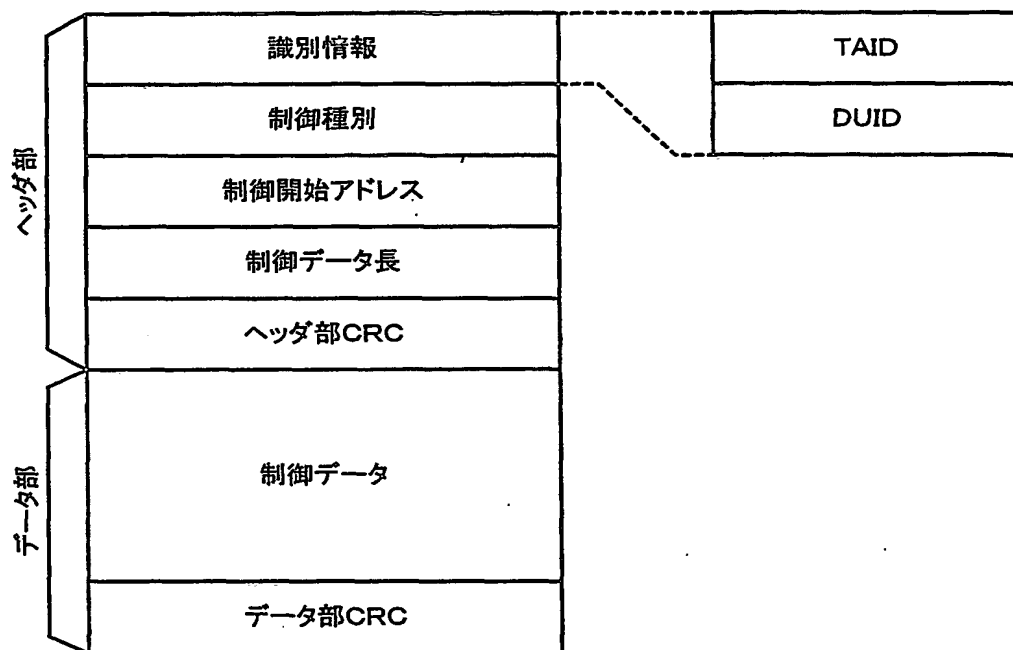
9 / 16



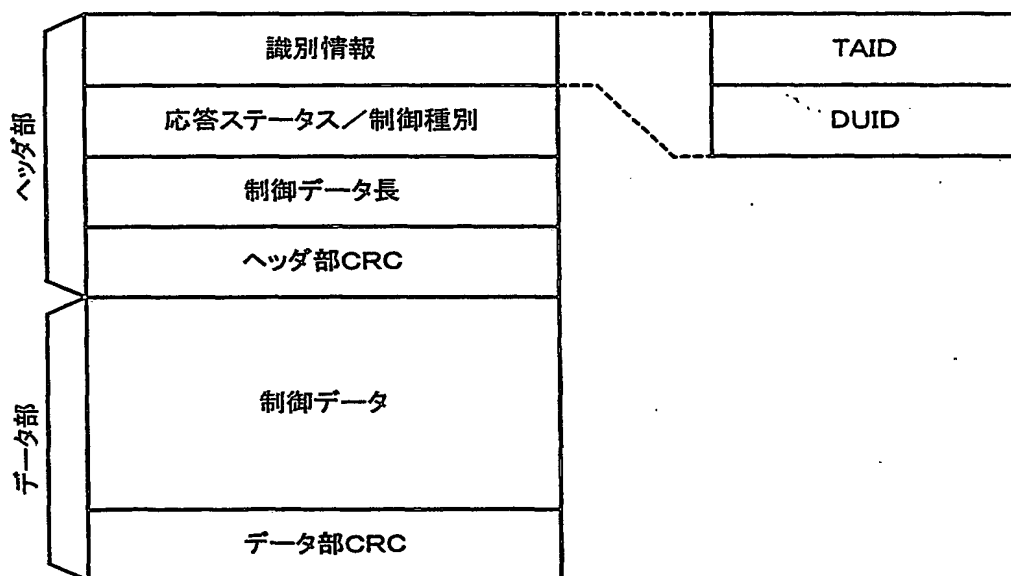
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図10】

10 / 16



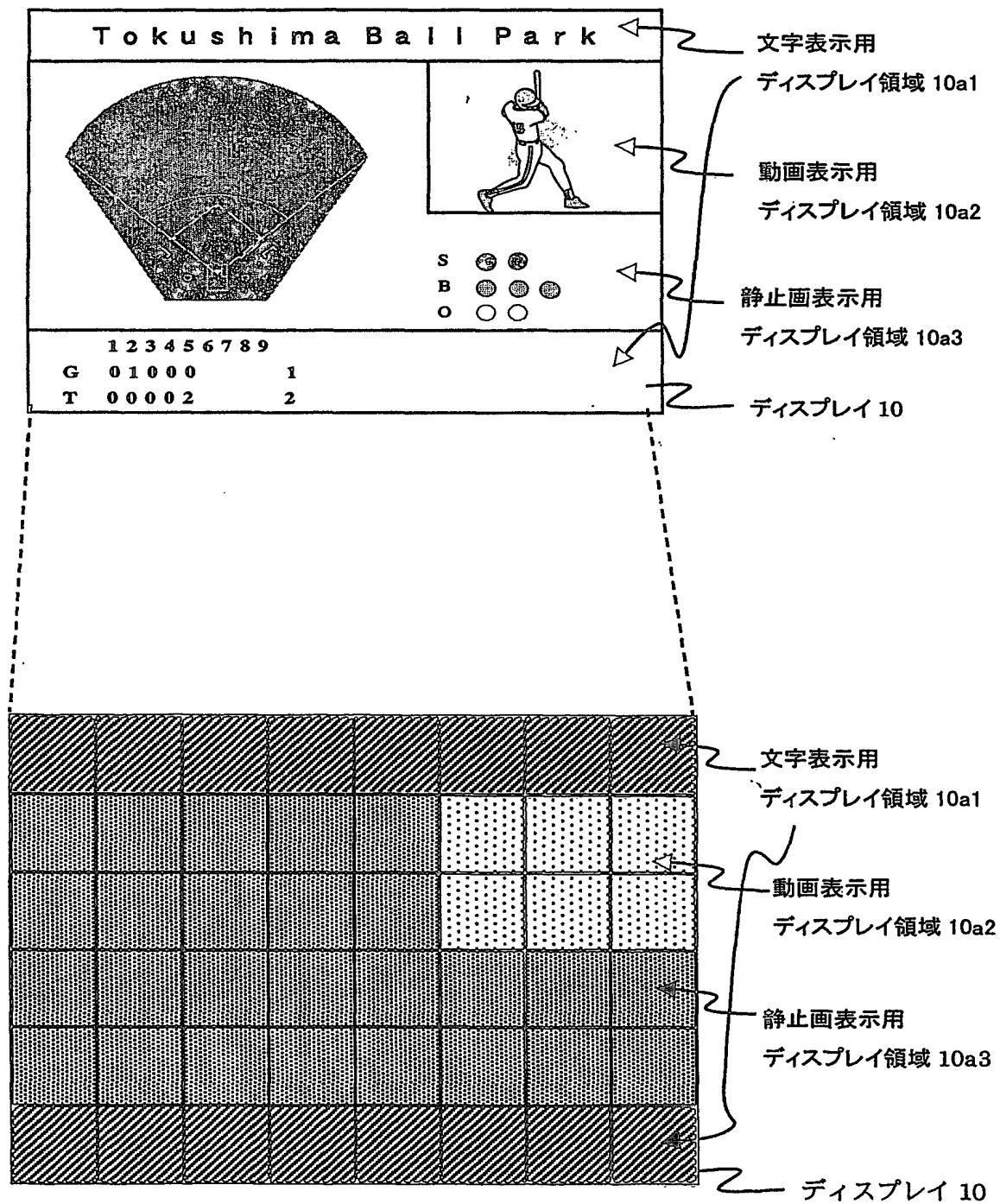
【図11】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図12】

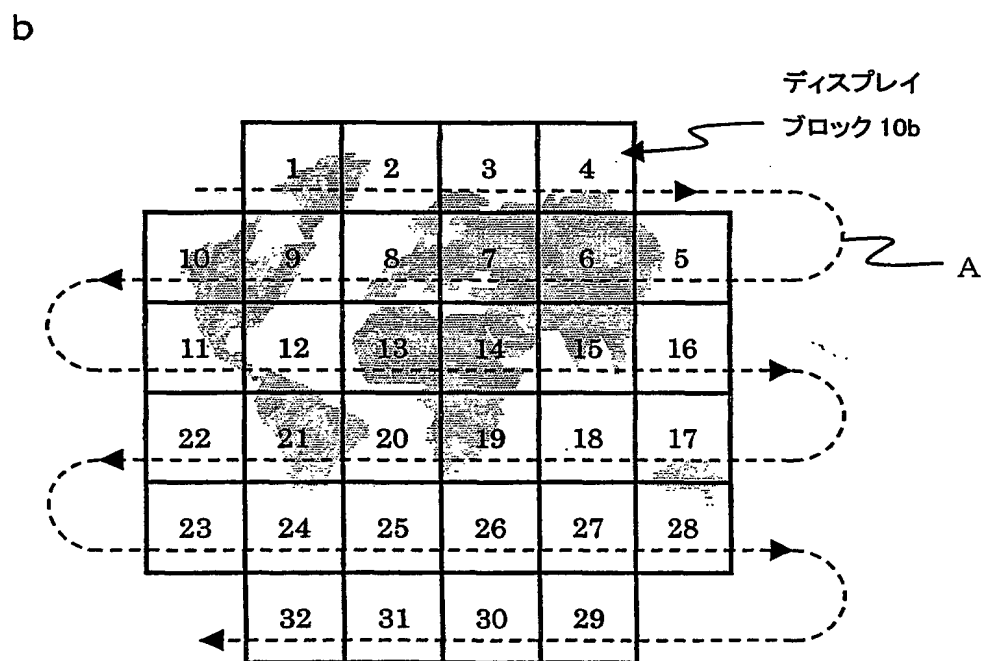
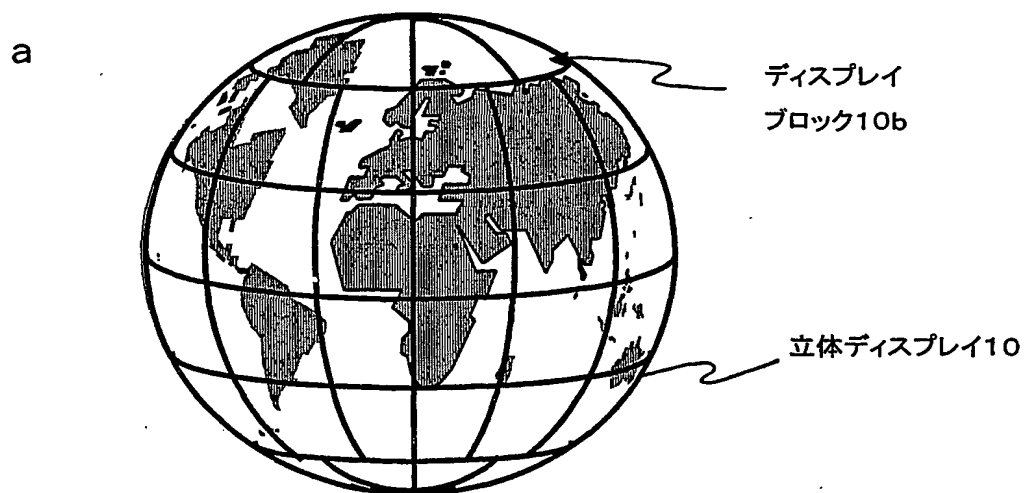
11/16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図13】

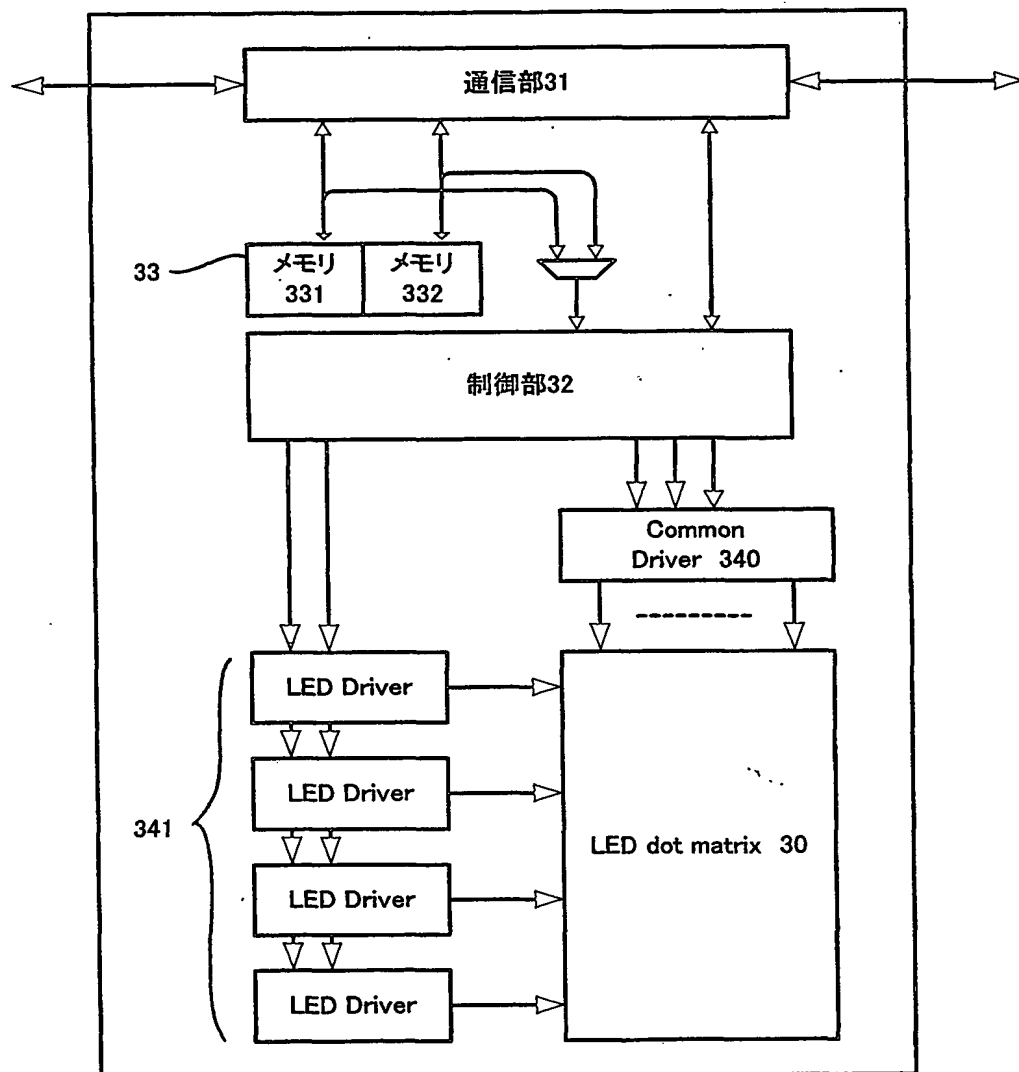
12 / 16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図14】

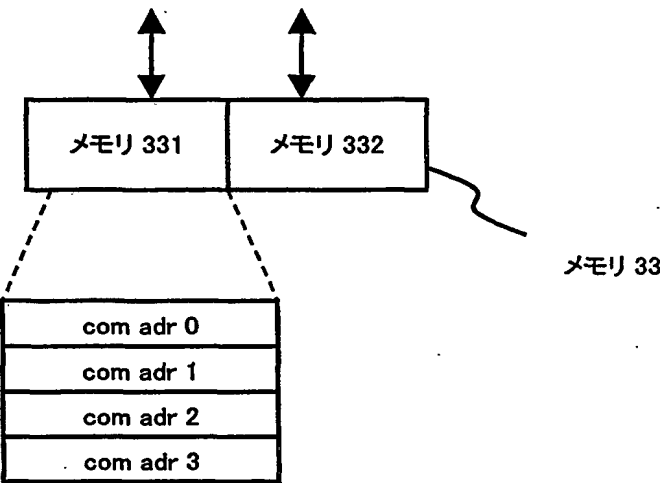
13 / 16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図15】

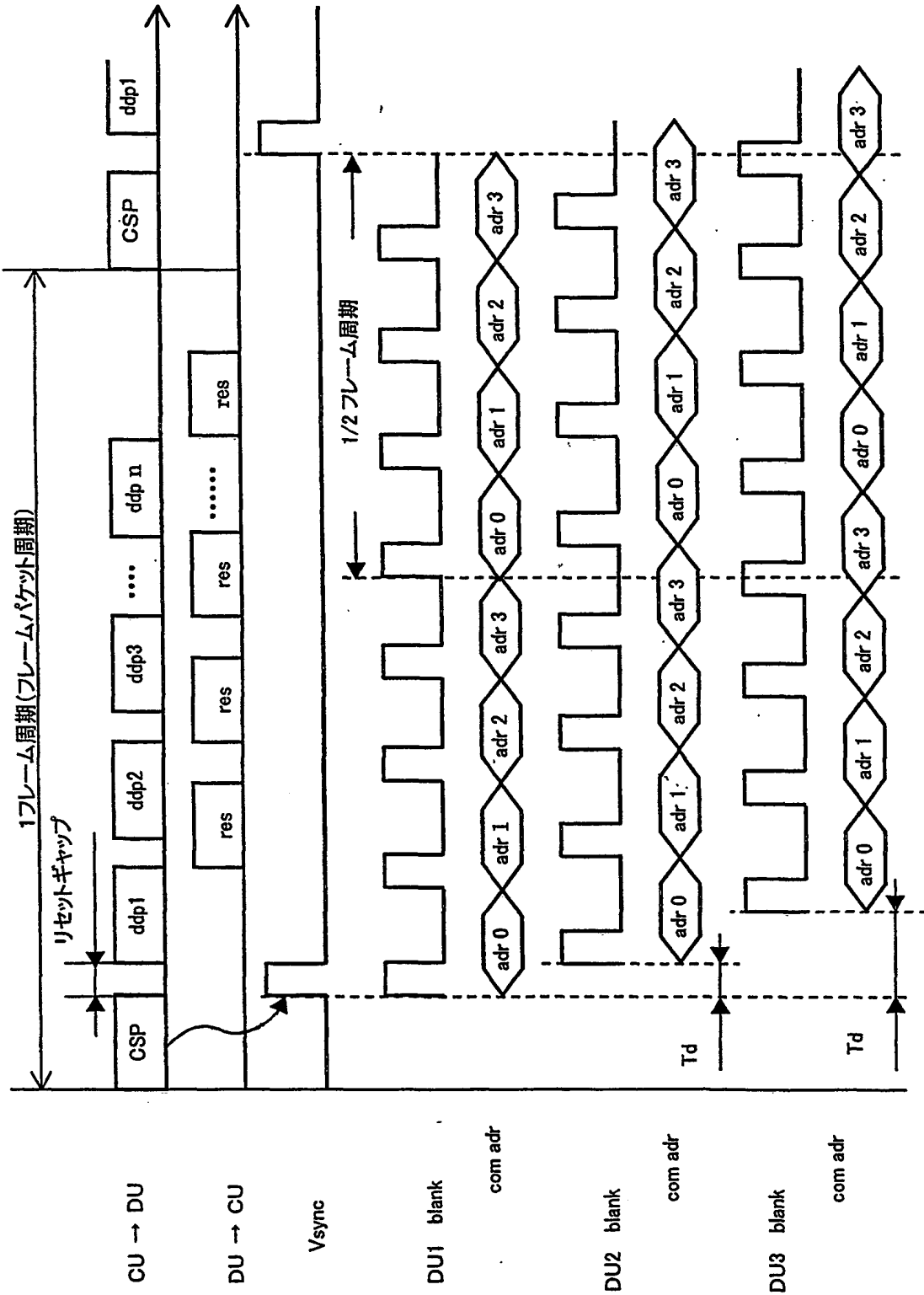
14 / 16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図16】

15 / 16

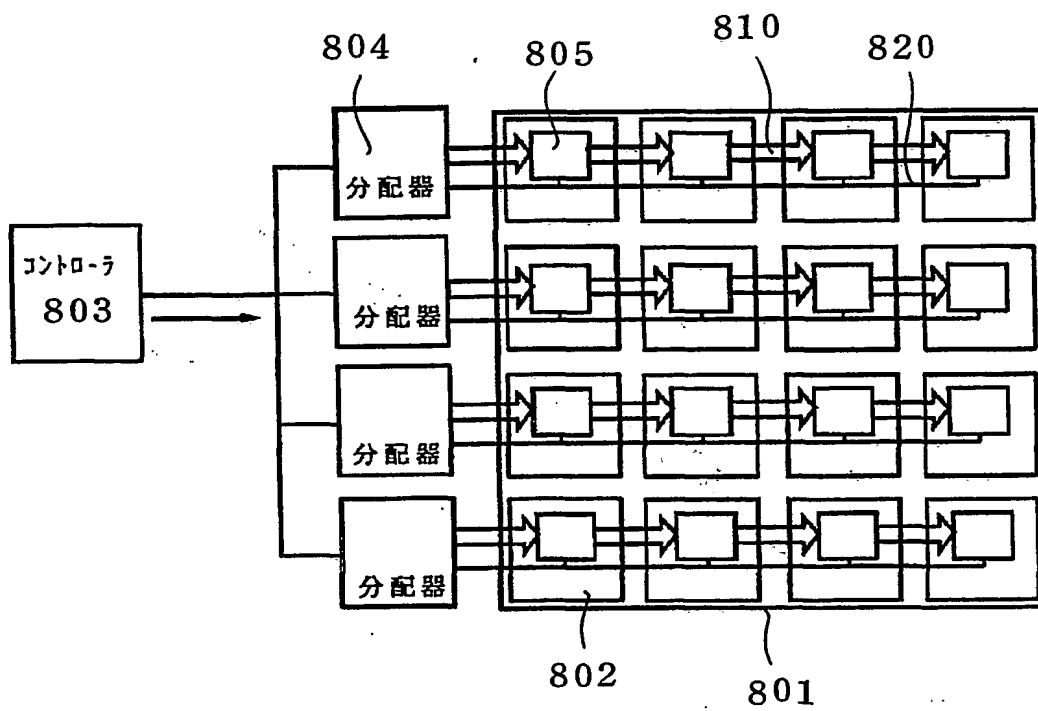


This Page Blank (uspto)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図17】

16 / 16



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G09G3/20, G09G3/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G09G3/20, G09G3/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-126047 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 11 May, 1999 (11.05.99), column 11, line 16 to column 13, line 33; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-3, 6-8
Y		4, 5, 9-14
Y	WO 97/39436 A (Addco Manufacturing, Inc.), 23 October, 1997 (23.10.97), Figs. 2, 6 & JP 2000-505213 A & AU 2731597 A & CA 2251572 A & EP 894317 A & US 5914698 A & CN 1221508 A	4-14
Y	JP 8-328514 A (Canon Inc.), 13 December, 1996 (13.12.96), column 5, line 44 to column 6, line 6; Fig. 2 (Family: none)	9-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 July, 2001 (17.07.01)

Date of mailing of the international search report
24 July, 2001 (24.07.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05686

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-202316 A (Canon Inc.), 09 August, 1996 (09.08.96), column 4, lines 24 to 37; Fig. 3 (Family: none)	1-3, 6-8
Y		4, 5, 9-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05686

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 10-12 relate to a communication circuit, and therefore the inventions and the inventions of claims 1-9 do not comply with the requirement of unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

This Page Blank (uspto)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G09G3/20, G09G3/36		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G09G3/20, G09G3/36		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-126047 A (日亜化学工業株式会社) 11. 5 月. 1999 (11. 05. 99) 第11欄第16行-第13欄第 33行, 図1-7 (ファミリー無し)	1-3, 6-8
Y		4, 5, 9-14
Y	WO 97/39436 A (ADDCO MANUFACTURING, INC.) 23. 10月. 1997 (23. 10. 97) FIG2, FIG6&JP 2000-50 5213 A&AU 2731597 A&CA 2251572	4-14
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 17. 07. 01		国際調査報告の発送日 24.07.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 鈴野 幹夫 電話番号 03-3581-1101 内線 6235

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	A&EP 894317 A&US 5914698 A&CN 1221508 A	
Y	JP 8-328514 A (キャノン株式会社) 13. 12月. 1996 (13. 12. 96) 第5欄第44行-第6欄第6行, 図 2 (ファミリー無し)	9-14
X	JP 8-202316 A (キャノン株式会社) 9. 8月. 19 96 (09. 08. 96) 第4欄第24行-第37行, 図3 (ファ ミリー無し)	1-3, 6-8
Y		4, 5, 9-14

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項10-12に係る発明は通信回路であって請求項1-9に係る発明とは発明の単一性の要件を満たしていない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

This Page Blank (uspto)